

ISSN 2540-7600 (Online)

ISSN 2540-7597 (Cetak)

Vol 3 No 1 September 2018

Info TekJar

*Jurnal Nasional Informatika
dan Teknologi Jaringan*



DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS



Sekretariat : Universitas Islam Sumatera Utara

Jl. Sisingamangaraja Kampus UISU Teladan, Kota Medan, Sumatera Utara 20217





Pemimpin Redaksi

Khairuddin Nasution, S.T., M.Kom – Universitas Islam Sumatera Utara

Editor

Oris Krianto Sulaiman, S.T., M.Kom – Universitas Islam Sumatera Utara
Mhd.Zulfansyuri Siambaton, S.T., M.Kom – Universitas Islam Sumatera Utara

Editor Bagian

Agus Perdana Windarto, M.Kom - STIKOM Tunas Bangsa
Muhammad Khoiruddin Harahap, S.T., M.Kom - Politeknik Ganesha Medan
Adi Widarma, S.Si, M.Kom – Universitas Asahan
Taslyah Haramaini, S.Si, M.Kom – Universitas Islam Sumatera Utara

Mitra Bestari

Prof.Dr.Muhammad Zarlis – Universitas Sumatera Utara
Dr. Fathul Wahid, M.Kom - Universitas Islam Indonesia
Dr.Rahmat Widia Sembiring, MSc.IT, PhD – Politeknik Negeri Medan
Heri Nurdiyanto, M.Kom - STMIK Dharma Wacana
Ahmat Josi, S.Kom., M.Kom - STMIK Prabumulih
Silvester Dian Handy Permana, S.T., M.T.I - Universitas Trilogi
Amalia, S.T., M.Kom – Universitas Sumatera Utara
Dedy Hartama, S.T., M.Kom - STIKOM Tunas Bangsa

Information Technology

Doni Fauzi, S.Kom – Universitas Islam Sumatera Utara

Administrasi

Yulia Devi – Universitas Islam Sumatera Utara
Anisa Rahma Nasution – Universitas Islam Sumatera Utara
Hayunila Nuris – Universitas Islam Sumatera Utara

InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)
Program Studi Teknik Informatika - Universitas Islam Sumatera Utara
Website : bit.ly/infotekjar
Email : infotekjar@ft.uisu.ac.id



InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan) is licensed under
a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa karena berkat limpahan rahmat dan hidayahNya maka jurnal InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan) edisi September 2018 ini dapat diterbitkan dengan mengacu kepada SOP yang telah ditentukan dengan mengikuti kaidah-kaidah penulisan jurnal yang diterbitkan oleh program studi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara.

InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan) merupakan jurnal yang membahas ilmu dibidang Informatika dan Teknologi jaringan, sebagai wadah untuk menuangkan hasil penelitian baik secara konseptual maupun teknis yang berkaitan dengan ilmu informatika. InfoTekjar terbit 2 kali dalam setahun yaitu pada bulan maret dan september.

Pada edisi ini yaitu Volume 3 Nomor 1 September Tahun 2018 terdiri dari 17 artikel yang berkaitan dengan bidang teknologi informasi. Artikel yang di muat berasal dari para penelitian dosen, mahasiswa maupun akademisi.

Akhir kata, kami sangat mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada para penulis, reviewer, penyunting dan semua pihak yang terkait dengan penerbitan jurnal ini yang telah banyak memberikan bantuan serta pemikirannya sehingga jurnal ini dapat diterbitkan.

Besar harapan kami semoga jurnal ini dapat bermanfaat baik segenap civitas akademika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) maupun para pembaca sekalian demi menambah wawasan dan pengetahuan khususnya bidang teknologi informasi.

Pemimpin Redaksi



Khairuddin Nasution, S.T., M.Kom.

DAFTAR ISI

Model Arsitektur Artificial Neural Network pada Pelanggan Listrik Negara (PLN) <i>Muhammad Noor Hasan Siregar</i>	1 – 5
Komparasi Akurasi Metode Correlated Naive Bayes Classifier dan Naive Bayes Classifier untuk Diagnosis Penyakit Diabetes <i>Hairani, Gibran Satya Nugraha, Mokhammad Nurkholis Abdillah, Muhammad Innuddin</i>	6 – 11
Sistem Perangkingan Item Mobil pada E-Commerce Penjualan Mobil dengan Metode Random-Walk Base Scoring <i>Sumi Khairani, Amru Yasir, Desi Yanti, Sayuti Rahman</i>	12 – 19
Penerapan Metode Promethee II pada Dosen Penerima Hibah P2M Internal <i>Sri Rahayu Ningsih, Agus Perdana Windarto</i>	20 – 25
Penerapan Data Market Query (DMQ) pada Sistem Penilaian Berbasis Yii Framework <i>Qurotul Aini, Untung Rahardja, Anoesyirwan Moeins, Ayu Martha Wardani</i>	26 – 31
Pemodelan Fuzzy Tahani untuk Menentukan Kelayakan Sertifikasi Guru (Studi Kasus di SMA Negeri 1 Batam) <i>Januardi Nasir</i>	32 – 42
Sistem Pakar Pendiagnosaan Dermatitis Imun Menggunakan Teorema Bayes <i>Puji Sari Ramadhan</i>	43 – 48
Perancangan Sistem Komunikasi Data Alat Pencatatan Meter Air Digital Berbasis Service Oriented Architecture <i>Yaddarabullah, Dewi Lestari</i>	49 – 54
Perancangan Aplikasi Penjualan Tiket Kapal Menggunakan Near Field Communication (NFC) pada Perangkat Bergerak <i>Dwi Ely Kurniawan, Agus Fatulloh, Nur Cahyono Kushardianto</i>	55 – 59
Media Pembelajaran Kamus Bahasa Latin Berbasis Android <i>Al Amri, Sumitro Sarkum, Iwan Purnama</i>	60 – 64
Penerapan Sistem Pakar dalam Upaya Meminimalisir Resiko Penularan Penyakit Kucing <i>Odi Nurdiawan, Liyanda Pangestu</i>	65 – 73

Perancangan Data Warehouse untuk Kebutuhan Sistem Penunjang Keputusan Divisi Revenue Assurance Studi Kasus: PT. XXX <i>Heryudi Ganesha</i>	74 – 80
Perancangan Sistem Informasi Website Seni Budaya Prabumulih pada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Prabumulih <i>Andi Christian</i>	81 – 84
Sistem Informasi Pengawasan dan Konservasi Penyu di Balai Konservasi Pesisir Pantai Pangumbahan Kabupaten Sukabumi <i>Rusda Wajhillah, Agung Wibowo</i>	85 – 89
Forensik Digital Metode RegEx (Regular Expression) dari Grab Google Search Api dalam Proses Pelacakan Terhadap Kejahatan Online <i>Nur Rochmah Dyah Puji Astuti, Fiftin Noviyanto, Dewi Soyusiawati</i>	90 – 94
Analisis Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya <i>Ahmad Revi, Iin Parlina, Sri Wardani</i>	95 – 99
Pengembangan REST API Layanan Penyimpanan menggunakan Metode Rapid Application Development (Studi kasus PT. XYZ) <i>Muhammad Angga Kawa Perdana</i>	100 – 104

MODEL ARSITEKTUR *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* PADA PELANGGAN LISTRIK NEGARA (PLN)

Muhammad Noor Hasan Siregar

Universitas Graha Nusantara, Padangsidempuan, Sumatera Utara, Indonesia

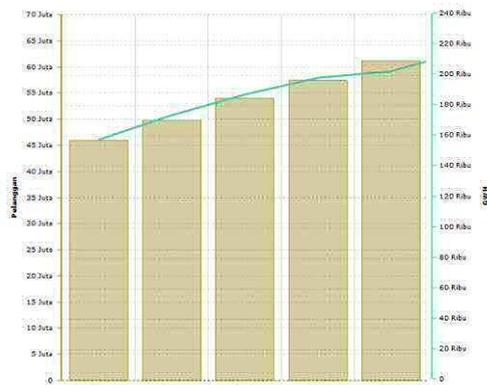
noor.siregar@gmail.com

Abstrak— Perusahaan Listrik Negara (PLN) merupakan sebuah BUMN yang mengurus semua aspek kelistrikan yang ada di Indonesia. Meningkatnya kebutuhan masyarakat akan listrik seiring tumbuhnya populasi membuat pelanggan listrik terus bertambah. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah model prediksi dengan memanfaatkan kecerdasan buatan yakni Jaringan saraf Tiruan dengan menggunakan algoritma *Backpropogation*. Data penelitian bersumber dan diolah oleh Badan Pusat Statistik Indonesia (<https://www.bps.go.id>). Data masukan adalah kelompok pelanggan PLN yang dibagi kedalam 5 kategori yakni Sosial, Rumah Tangga, Bisnis, Industri dan Publik dengan data jumlah pelanggan (2006-2015). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 4 pengujian model arsitektur yaitu 5-10-1, 5-25-1, 5-10-25-1 dan 5-25-10-1 diperoleh model 5-25-1 adalah model arsitektur terbaik dengan parameter MSE Pelatihan 0,0009994101, MSE Pengujian 0,0011603685, Epoch 520 dan Akurasi 80%. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan prediksi kepada pihak PLN kedepanya tentang jumlah peningkatan pelanggan PLN mengingat listrik adalah salah satu kebutuhan masyarakat.

Keywords— pelanggan, Prediksi, Kecerdasan Buatan, *Backpropogation*, Jaringan Saraf Tiruan

I. PENDAHULUAN

Pelanggan Listrik Negara adalah sebuah Badan Umum Milik Negara (BUMN) yang mengurus semua aspek kelistrikan yang ada di Indonesia. Berdasarkan data Perusahaan Listrik Negara, jumlah pelanggan listrik hingga akhir Agustus 2015 mencapai 61,2 juta pelanggan. Jumlah tersebut naik 3,7 persen dibanding akhir 2014, yakni 57,5 juta pelanggan. Selama periode 2011-2015, jumlah konsumen listrik rata-rata tumbuh 7,45 persen per tahun. Berikut ini grafik jumlah pelanggan listrik negara yang terus meningkat seiring kebutuhan masyarakat akan listrik yang terus bertambah.



Gbr. 1 Grafik Jumlah Pelanggan Listrik Negara

(Sumber : BPS Indonesia)

Berdasarkan gambar 1 dapat dijelaskan bahwa jumlah pelanggan dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini didasarkan atas kebutuhan pelanggan khususnya masyarakat semakin meningkat di era teknologi sekarang. Berdasarkan

permasalahan diatas, peneliti ingin melakukan pengolahan data secara maksimal berdasarkan sumber data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Banyak cabang ilmu komputer yang dapat dimanfaatkan untuk mengekstrak data dalam skala besar. Salah satunya adalah datamining[1]–[3], jaringan saraf tiruan[4], [5][6], [7][8], sistem pendukung keputusan[9]–[13], sistem pakar [14]–[17] dan lain lain. Dari cabang ilmu kecerdasan buatan, prediksi adalah salah satu hal yang menarik untuk diteliti.

Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan suatu model kecerdasan yang diilhami dari struktur otak manusia dan kemudian diimplementasikan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu algoritma JST adalah *perceptron*, *multi perceptron*, *kohonen*, *backpropogation*. Peneliti menggunakan algoritma *backpropogation* untuk membuat model arsitektur prediksi pada jumlah pelanggan listrik PLN mengingat *backpropogation* adalah algoritma pembelajaran untuk memperkecil tingkat error dengan cara menyesuaikan bobotnya berdasarkan perbedaan *output* dan target yang diinginkan. *Backpropagation* juga merupakan sebuah metode sistematis untuk pelatihan multilayer JST[8], [12]. Banyak judul artikel ilmiah terkait tentang prediksi dengan model *backpropogation*. Salah satunya adalah [12] dengan judul “*JST Dalam Memprediksi Suku Negara Ritel Berdasarkan Kelompok Profesi Dengan Backpropogation Dalam Mendorong Laju Pertumbuhan Ekonomi*”. Resume dari penelitian ini adalah membuat model prediksi SNR dengan

masukannya PNS (X1), Pegawai Swasta (X2), IRT (X3), Wiraswasta (X4), TNI/Polri (X5) dan Lainnya (X6) dengan model arsitektur pelatihan dan pengujian sebanyak 6 arsitektur yakni 6-2-1, 6-5-1, 6-2-5-1 dan 6-5-2-1. Keluaran (output) yang dihasilkan adalah pola terbaik dari arsitektur JST. Model arsitektur terbaik adalah 6-5-2-1 dengan epoch 37535, MSE 0,0009997295 dan tingkat akurasi 100%. Dari model ini dilakukan analisis sensitivitas untuk melihat variabel yang memiliki performa terbaik dan diperoleh variabel Pegawai Swasta (X2) dengan skor 0,3268. Sehingga didapat hasil prediksi investor terbanyak pada pembelian sukuk untuk seri 008 berikutnya berdasarkan kategori profesi adalah Pegawai Swasta. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan masukan kepada pihak PLN dalam memprediksi jumlah pelanggan yang menggunakan jasa PLN tersebut

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kecerdasan Buatan

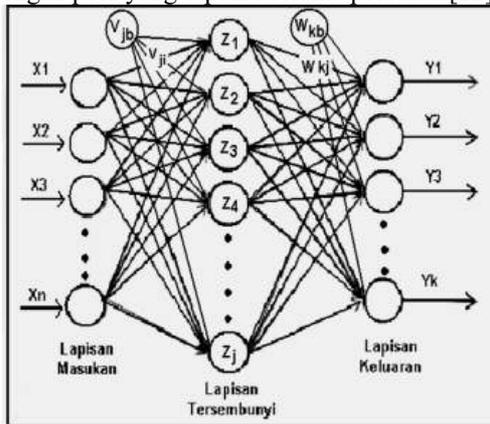
Satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukannya manusia[12][4]-[7].

B. Jaringan Saraf Tiruan (JST)

JST merupakan salah satu representasi buatan otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia[18][19]-[21].

C. Algoritma Backpropagation

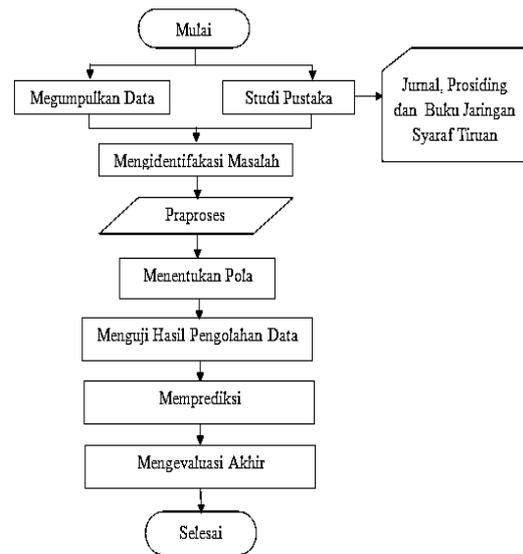
Backpropagation melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta kemampuan untuk memberikan respon yang benar terhadap pola masukan yang serupa dengan pola yang dipakai selama pelatihan[22].



Gbr. 3 Algoritma Backpropagation

III. METODE PENELITIAN

Adapun langkah – langkah/ tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah penelitian disusun dalam kerangka kerja berikut



Gbr. 2 Kerangka Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar diatas maka masing-masing langkah dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Mengumpulkan Data
data-data diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia melalui <https://www.bps.go.id>
2. Studi Pustaka
Dilakukan untuk melengkapi pengetahuan dasar dan teori-teori yang digunakan dalam penelitian (artikel ilmiah, buku, prosiding dll)
3. Mengidentifikasi Masalah
Dilakukan setelah semua data-data terpenuhi kemudian didapatkan *dataset* yang sesuai untuk dilakukan proses pada tahap konversi data yang didapat sesuai dengan bobot yang ditentukan
4. Praproses
Tahapan yang dikerjakan dengan melakukan perubahan terhadap beberapa tipe data pada atribut *dataset* dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman terhadap isi *record*, juga melakukan seleksi dengan memperhatikan konsistensi data, *missing value* dan *redundant* pada data.
5. Menentukan Model
Hasil dari tahap ini adalah model arsitektur JST dengan *Backpropagation* dalam menentukan pola
6. Menguji Hasil Pengolahan Data
Setelah proses penentuan model selesai, maka dilakukan tahapan uji coba terhadap hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software Matlab*
7. Memprediksi
Prediksi dilakukan untuk membandingkan hasil dengan metode *Backpropagation* yang paling akurat
8. Mengevaluasi Akhir
Dilakukan untuk mengetahui apakah testing hasil pengolahan data sesuai dengan yang diharapkan.

Publik (X5)	0,10278	0,10315	0,10348	0,10373	0,10396
-------------	---------	---------	---------	---------	---------

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penetapan Masukan dan Keluaran

Data jumlah pelanggan PLN yang diolah dengan metode *Backpropagation* dinormalisasi ke bentuk bilangan numerik 0-1 agar dapat dikenali oleh JST. Luaran yang dihasilkan mempunyai nilai *range* 0-1 karena menggunakan fungsi aktivasi *sigmoid biner (logsig)*. Data akan dibagi menjadi 2 bagian, yakni data pelatihan dan data pengujian. Setiap data memiliki *input* dan *output* yang berbeda untuk mencari model arsitektur *Backpropagation* terbaik yang digunakan untuk memprediksi jumlah pelanggan PLN. Adapun variabel masukan JST tentang jumlah pelanggan dikelompokkan berdasarkan kelompok pelanggan yaitu: Sosial (X1), Rumah Tangga (X2), Bisnis (X3), Industri (X4) dan Publik (X5). Adapun variabel luaran adalah jumlah pelanggan PLN tahun (2006-2015). Hasil yang diinginkan pada tahap ini adalah terdeteksinya suatu nilai untuk penentuan pola arsitektur terbaik dari serangkaian penentuan pola yang dilakukan. Kategorisasi pola terbaik untuk memprediksi jumlah pelanggan PLN dengan menentukan tingkat *error minimum*. Semakin kecil *error minimum* yang dihasilkan suatu target, maka penentuan pola arsitektur terbaik semakin bagus. Untuk penelitian ini nilai *error minimum* yang terbaik berkisar diantara **0,009 - 0,001**.

B. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dengan menormalisasi data jumlah pelanggan PLN (2006-2015) ke range 0-1 dengan rumus :

$$x_i = \frac{0.8(x-a)}{b-a} + 0.1 \quad (1)$$

Dimana

- x^1 = Hasil konversi data
- x = Nilai yang akan dikonversi
- a = Nilai *minimum* dari suatu data
- b = Nilai *maksimum* dari suatu data

Sebelum data ditransformasi, data input dibagi menjadi 2 bagian, yakni data pelatihan (2006-2011) dan data pengujian (2012 – 2015) sehingga diperoleh data sebagai berikut :

TABEL 1
DATA TRAINING

Kelompok Pelanggan	2006	2007	2008	2009	Target
Sosial (X1)	748558	790781	838129	861067	909312
R. Tangga (X2)	33118262	34684540	36025071	37099830	39326344
Bisnis (X3)	1511069	1610574	1716046	1879429	1912155
Industri (X4)	46366	46818	47536	47900	50319
Publik (X5)	182713	201016	217304	229459	240730

Berdasarkan tabel 1, data training akan dinormalisasikan dengan menggunakan rumus (1). Hasil normalisasi data dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 2
DATA TRAINING NORMALISASI

Kelompok Pelanggan - PLN	2006	2007	2008	2009	Target
Sosial (X1)	0,11430	0,11516	0,11613	0,11659	0,11758
Rumah Tangga (X2)	0,77356	0,80546	0,83276	0,85465	0,90000
Bisnis (X3)	0,12983	0,13186	0,13401	0,13733	0,13800
Industri (X4)	0,10000	0,10001	0,10002	0,10003	0,10008

TABEL 3
DATA TESTING

Kelompok Pelanggan	2011	2012	2013	2014	Target
Sosial (X1)	963769	1033124	1114073	1182086	1261839
R. Tangga (X2)	42592962	46254481	50145466	53352906	56649029
Bisnis (X3)	2049618	2218425	2418594	2613834	2895276
Industri (X4)	52215	52789	57408	60143	65353
Publik (X5)	254190	271647	295699	330200	343065

Berdasarkan tabel 3, data testing akan dinormalisasikan dengan menggunakan rumus (1). Hasil normalisasi data dapat dilihat pada tabel berikut:

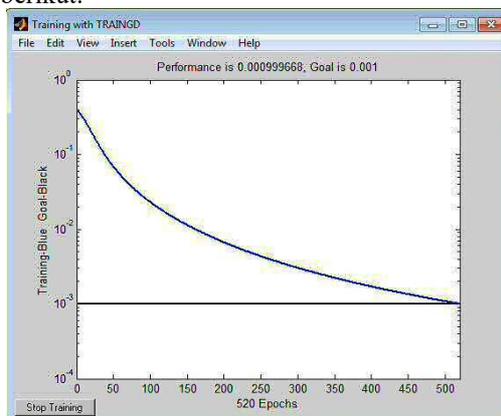
TABEL 4
DATA TESTING NORMALISASI

Kelompok Pelanggan - PLN	2011	2012	2013	2014	Target
Sosial (X1)	0,11288	0,11387	0,11501	0,11597	0,11710
Rumah Tangga (X2)	0,70132	0,75307	0,80807	0,85341	0,90000
Bisnis (X3)	0,12823	0,13062	0,13345	0,13621	0,14019
Industri (X4)	0,10000	0,10001	0,10007	0,10011	0,10019
Publik (X5)	0,10285	0,10310	0,10344	0,10393	0,10411

Berdasarkan tabel 2 dan 4, normalisasi data jumlah pelanggan terdiri dari 10 data dimana data ini dibagi menjadi 2 bagian. Data pelatihan (*training*) terdiri dari data tahun 2006-2010 dengan target 2010. Data pengujian (*testing*) terdiri dari data tahun 2011-2015 dengan target 2015. Model arsitektur yang digunakan adalah 5-10-1; 5-25-1; 5-10-25-1 dan 5-25-10-1 dengan menggunakan tools *Matlab* dengan parameter:

```
>> net=newff(minmax(P),[Hidden,Target],{'logsig','purelin'},'traingd');
>> net.IW{1,1};
>> net.b{1};
>> net.LW{2,1};
>> net.b{2};
>> net.trainparam.epochs=10000;
>> net.trainparam.LR=0.01;
>> net.trainParam.goal = 0.001;
>> net.trainParam.show = 1000;
```

Dari pelatihan dan pengujian model arsitektur tersebut diperoleh hasil bahwa model arsitektur 5-25-1 pengujian seperti berikut:



Gbr. 4 Arsitektur Terbaik (4-25-1)

Berdasarkan gambar 4, dapat dijelaskan bahwa proses pelatihan jaringan berhenti di epoch 520 dengan target goal 0,001. Berikut ini hasil lengkap hasil pelatihan dan pengujian data dengan model arsitektur 4-25-1

TABEL 5
HASIL DATA TRAINING

No	Real	Target	5-25-1		
			Output	Error	SSE
1	Sosial (X1)	0,1176	0,1174	0,000	0,0000000324
2	Rumah Tangga (X2)	0,9000	0,8296	0,070	0,0049561600
3	Bisnis (X3)	0,1380	0,1374	0,001	0,0000003600
4	Industri (X4)	0,1001	0,1053	-0,005	0,0000272484
5	Publik (X5)	0,1040	0,1076	-0,004	0,0000132496
			Total		0,0049970504
			MSE		0,0009994101

TABEL 6
HASIL DATA TESTING

No	Real	Target	ANN 5-25-1			
			Output	Error	SSE	Hasil
1	Sosial (X1)	0,1171	0,1166	0,001	0,0000002500	Benar
2	Rumah Tangga (X2)	0,9000	0,8242	0,076	0,0057456400	Salah
3	Bisnis (X3)	0,1402	0,1362	0,004	0,0000159201	Benar
4	Industri (X4)	0,1002	0,1054	-0,005	0,0000271441	Benar
5	Publik (X5)	0,1041	0,1077	-0,004	0,0000128881	Benar
			Total		0,0058018423	80
			MSE		0,0011603685	

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 5 dan 6 dapat dijelaskan bahwa hasil data *testing* menunjukkan akurasi kebenaran mencapai 80% dengan *error minimum* berkisar diantara 0,001-0,009 dengan *Means Square Error (MSE)* Pelatihan 0,0009994101 dan *Means Square Error (MSE)* Pengujian 0,0011603685.

C. Penetapan Model Arsitektur Terbaik

Dari hasil serangkaian uji coba yang dilakukan dengan menggunakan 4 model arsitektur Jaringan Saraf Tiruan dengan metode *backpropagation* diperoleh satu model arsitektur terbaik dengan mempertimbangkan beberapa parameter *MSE*, *epoch*, akurasi kebenaran dan waktu seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

TABEL 7
HASIL SERANGKAIAN UJI COBA

Parameter	5-10-1	5-25-1	5-10-25-1	5-25-10-1
MSE Pelatihan	0,0009999869	0,0009994101	0,0009982633	0,0009990001
MSE Pengujian	0,0009868421	0,0011603685	0,0036819269	0,0010738737
Epoch	1931	520	1525	534
Akurasi	20%	80%	20%	20%

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 7 lewat serangkaian pelatihan dan pengujian didapat model arsitektur terbaik untuk prediksi jumlah pelanggan pada periode selanjutnya adalah model arsitektur 5-25-1 dengan pertimbangan *epoch* dan akurasi kebenaran dalam mengenali objek yang diberikan

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan:

- Jaringan saraf tiruan dengan menggunakan metode *backpropagation* dapat digunakan untuk memprediksi

jumlah pengguna listrik PLN dengan tingkat akurasi kebenaran 80%

- Dari 4 model arsitektur yang digunakan, tidak menjamin penambahan *hidden* dapat meningkatkan akurasi kebenaran dalam mengenali sebuah objek. Untuk model arsitektur 5-10-25-1 dan 5-25-10-1 adalah model dengan *epoch* tercepat setelah arsitektur 5-25-1

DAFTAR PUSTAKA

- A. P. Windarto, "Penerapan Data Mining Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan Menggunakan K-Means Clustering," *Techno.COM*, vol. 16, no. 4, pp. 348–357, 2017.
- A. P. Windarto, "Implementation of Data Mining on Rice Imports by Major Country of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method," *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2017.
- M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and D. Hartama, "PENERAPAN DATAMINING PADA POPULASI DAGING AYAM RAS PEDAGING DI INDONESIA BERDASARKAN PROVINSI MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 2, no. 1, pp. 60–67, 2017.
- Sumijan, A. P. Windarto, A. Muhammad, and Budiharjo, "Implementation of Neural Networks in Predicting the Understanding Level of Students Subject," *Int. J. Softw. Eng. Its Appl.*, vol. 10, no. 10, pp. 189–204, 2016.
- A. P. Windarto, L. S. Dewi, and D. Hartama, "Implementation of Artificial Intelligence in Predicting the Value of Indonesian Oil and Gas Exports With BP Algorithm," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 10, pp. 1–12, 2017.
- A. Wanto, A. P. Windarto, D. Hartama, and I. Parlina, "Use of Binary Sigmoid Function And Linear Identity In Artificial Neural Networks For Forecasting Population Density," *Int. J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–54, 2017.
- A. Wanto and A. P. Windarto, "Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarkan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation," *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–44, 2017.
- M. N. H. Siregar, "Neural Network Analysis With Backpropagation In Predicting Human Development Index (HDI) Component by Regency / City In North Sumatera," *International Journal of Information System Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 22–33, 2017.
- Agus Perdana Windarto, "Implementasi metode topsis dan saw dalam memberikan reward pelanggan," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 88–101, 2017.
- T. Imandasari and A. P. Windarto, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Merekomendasikan Unit Terbaik di PDAM Tirta Lihou Menggunakan Metode Promethee," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 4, p. 159, 2017.
- D. R. Sari, A. P. Windarto, D. Hartama, and S. Solikhun, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Rekomendasi Kelulusan Sidang Skripsi Menggunakan Metode AHP-TOPSIS," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2018.
- Solikhun, A. P. Windarto, Handrizal, and M.Fauzan, "Jaringan Saraf Tiruan Dalam Memprediksi Sukuk Negara Ritel Berdasarkan Kelompok Profesi Dengan Backpropagation Dalam Mendorong Laju Pertumbuhan Ekonomi," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 184–197, 2017.
- M. Mesran, G. Ginting, S. Suginam, and R. Rahim, "Implementation of Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) Method in Selecting the Best Lecturer (Case Study STMIK BUDI DARMA)," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 6, no. 2, NaN-2017, pp. 141–144, 2017.
- I. Chen and B. L. Poole, "Performance Evaluation of Rule Grouping on a Real-Time Expert System Architecture," vol. 6, no. 6, pp. 883–891, 2014.
- Y. Malhotra, "Expert systems for knowledge management: crossing the chasm between information processing and sense making,"

- Expert Syst. Appl.*, vol. 20, no. 1, pp. 7–16, 2001.
- [16] M. Min, “A rule based expert system for analysis of mobile sales data on fashion market,” *2013 Int. Conf. Inf. Sci. Appl. ICISA 2013*, 2013.
- [17] M. Mohammadi and S. Jafari, “An expert system for recommending suitable ornamental fish addition to an aquarium based on aquarium condition,” *arXiv Prepr. arXiv1405.1524*, vol. 3, no. 2, pp. 1–7, 2014.
- [18] Agus Perdana Windarto, “IMPLEMENTASI JST DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN NASABAH PINJAMAN KUR PADA BANK MANDIRI MIKRO SERBELAWAN DENGAN METODE BACKPROPOGATION,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–23, 2017.
- [19] W. M. Dessy and A. Irawan, “Perbandingan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Dan Learning Vector Quantization Pada Pengenalan Wajah,” *J. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 45–51, 2012.
- [20] Z. A. Matondang, “JARINGAN SYARAF TIRUAN DENGAN ALGORITMA BACKPROPAGATION UNTUK PENENTUAN KELULUSAN SIDANG SKRIPSI,” *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. IV, no. 1, pp. 84–93, 2013.
- [21] A. R. Youllia Indrawaty, Asep Nana Hermana, “Implementasi Model Backpropagation Dalam Mengenali Pola Gambar Untuk Mendiagnose Penyakit Kulit,” *J. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2012.
- [22] A. Jumarwanto, “APLIKASI JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK MEMREDIKSI PENYAKIT THT DI RUMAH SAKIT MARDI RAHAYU KUDUS,” *J. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 11–21, 2009.



KOMPARASI AKURASI METODE *CORRELATED NAIVE BAYES CLASSIFIER* DAN *NAIVE BAYES CLASSIFIER* UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT DIABETES

Hairani, Gibran Satya Nugraha, Mokhammad Nurkholis Abdillah, Muhammad Innuddin

STMIK Bumigora Mataram

Jl. Ismail Marzuki, Cilinaya, Cakranegara, Kota Mataram, Nusa Tenggara Bar. 83127, Indonesia

hairani@stmikbumigora.ac.id, gibransn@stmikbumigora.ac.id, nurkholisabdillah@stmikbumigora.ac.id,
inn@stmikbumigora.ac.id

Abstrak— Penyakit diabetes merupakan salah satu penyakit paling banyak diderita oleh manusia seluruh dunia. Setiap tahun terjadi peningkatan kematian yang disebabkan oleh penyakit diabetes. Penyakit diabetes terjadi disebabkan oleh tubuh tidak menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup. Salah satu cara yang digunakan untuk mengurangi jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit diabetes adalah melakukan diagnosis secara dini. Salah satu teknik yang bisa digunakan adalah memanfaatkan teknik data mining. Untuk melakukan diagnosis penyakit diabetes dibutuhkan suatu metode yang memiliki akurasi terbaik. Pada penelitian ini melakukan komparasi metode *Correlated-Naive Bayes Classifier* dan *Naive Bayes Classifier* untuk mendapatkan akurasi terbaik sehingga dapat digunakan untuk diagnosis penyakit diabetes. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (CNBC) memperoleh akurasi terbaik dibandingkan dengan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) untuk *Dataset Pima indian Diabetes*. Tingkat akurasi metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (CNBC) sebesar 67,15%, sedangkan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) sebesar 64,33%. Metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) karena pada metode *Correlated Naive Bayes Classifier* memperhitungkan nilai korelasi dari masing-masing atribut dataset terhadap Kelasnya. Dengan demikian penggunaan metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) dapat digunakan untuk melakukan diagnosis penyakit diabetes karena memiliki tingkat akurasi yang bagus dibandingkan metode *Naive Bayes Classifier*.

Keywords—data mining; correlated naive bayes classifier; naive bayes classifier; diabetes.

I. PENDAHULUAN

Penyakit diabetes merupakan salah satu penyakit paling banyak diderita oleh manusia seluruh dunia. Menurut WHO (*World Health Organization*) melaporkan bahwa penderita penyakit diabetes didunia mendekati jumlah 350 juta orang. Pada tahun 2012 dilaporkan sekitar 1,5 juta kematian disebabkan oleh penyakit diabetes, lebih dari 80% dari jumlah kematian tersebut terjadi di negara-negara berkembang [1]. WHO memprediksikan bahwa tahun 2030 penyakit diabetes menjadi salah satu dari 7 faktor penyebab utama terjadinya kematian didunia.

Selain itu bahaya yang ditimbulkan penyakit diabetes adalah kebutaan, amputasi, dan gagal ginjal diakibatkan kurangnya kesadaran masyarakat dunia tentang bahaya penyakit diabetes [2]. Penyakit diabetes disebabkan oleh pankreas tidak bisa memproduksi insulin yang cukup sehingga menyebabkan peningkatan produksi glukosa dalam darah (hiperglikemia). Insulin merupakan sebuah hormon berfungsi mengatur gula darah dan bertanggung jawan untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh manusia. Penyakit

diabetes sendiri dibagi menjadi 2 jenis yaitu diabetes tipe 1 dan tipe 2 [3].

Pada penelitian-penelitian terdahulu, sudah dilakukan penelitian klasifikasi di bidang kesehatan dengan menggunakan teknik atau algoritme *data mining*. Penelitian sebelumnya yang masing-masing dilakukan oleh referensi [4][5] sudah mencoba menggunakan beberapa metode atau algoritme *data mining* diantaranya adalah *Naive Bayes*, *K-NN*, *NBTree*, dan *Decision Tree*. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh referensi [5] menggunakan algoritme *Decision Tree*, *Naive Bayes*, dan *NBTree* untuk klasifikasi penyakit liver. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa metode *NBTree* memiliki akurasi yang paling tinggi bila dibandingkan dengan *Decision Tree* dan *Naive Bayes* yaitu sebesar 67,01%.

Penelitian yang dilakukan oleh referensi [4] mengembangkan metode *Correlated-Naive Bayes Classifier* atau C-NBC. C-NBC merupakan sebuah pengembangan dari metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) dengan menambahkan parameter korelasi antar atribut terhadap kelas. Dengan memperhitungkan nilai korelasi dari masing-masing atribut vektor X terhadap kelas Y dapat meningkatkan akurasi.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menggunakan 4 dataset yaitu yaitu Dataset *Iris*, Dataset *Balance-Scale*, Dataset *Haberman*, dan Dataset *Servo*, menunjukkan bahwa metode C-NBC mengalami kenaikan akurasi rata-rata sebesar 13,3% dibandingkan metode NBC.

Shah & Jivani [6] menggunakan algoritme *Random Forest*, *Naive Bayes*, dan *K-NN* untuk klasifikasi penyakit kanker payudara. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa metode *Naive Bayes* memiliki akurasi yang paling tinggi bila dibandingkan dengan *Random Forest* dan *K-NN* yaitu sebesar 95,99%. Kelemahan penelitian ini adalah tidak menjelaskan tahapan data *pre-processing* sebelum ketahapan proses klasifikasi dengan teknik *data mining*.

Berdasarkan uraian masalah diatas untuk mengurangi jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit diabetes adalah melakukan diagnosis secara dini. Salah satu teknik yang bisa digunakan adalah memanfaatkan teknik data mining. Untuk melakukan diagnosis penyakit diabetes dibutuhkan suatu metode yang memiliki akurasi terbaik, sehingga pada penelitian ini melakukan komparasi beberapa metode klasifikasi data mining yaitu metode *Correlated-Naive Bayes Classifier* dan *Naive Bayes Classifier* untuk mendapatkan akurasi terbaik sehingga dapat digunakan untuk diagnosis penyakit diabetes secara efektif.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Data Mining

Data Mining merupakan suatu proses untuk menggali pengetahuan yang dibutuhkan dari sejumlah data besar. Data mining dan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) secara bergantian menjelaskan proses penggalian informasi tersembunyi dalam kumpulan data yang besar. Sebenarnya kedua istilah tersebut memiliki konsep berbeda, tetapi berkaitan satu sama lain dan salah satu tahap dalam proses KDD adalah *Data Mining*. *Knowledge Discovery in Database* (KDD) merupakan proses yang bertujuan untuk menggali, menganalisis, dan mengekstrak sejumlah data yang besar menjadi sebuah informasi atau pengetahuan yang berguna.

Adapun langkah penting dalam proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD) seperti berikut [7] :

1. Data Cleaning

Data *cleaning* merupakan proses untuk membuang duplikasi data, memeriksa data yang tidak konsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan penulisan, data yang hilang.

2. Data Integration

Pada tahapan ini melakukan proses menambah data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan atau bisa disebut juga merupakan penggabungan data dari berbagai database kedalam satu database baru yang dibutuhkan oleh KDD.

3. Data Selection

Pada tahapan ini melakukan pemilihan data yang relevan dan dapat dilakukan analisis dari data operasional. Data hasil pemilihan disimpan dalam *database* yang terpisah.

4. Data Transformation

Pada tahapan ini melakukan proses transformasi data kedalam bentuk format tertentu sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Penelitian ini menggunakan tahapan transformasi data untuk mengubah tipe data non-numerik menjadi data numerik. Hal ini dilakukan untuk menghitung nilai korelasi (*R-Square*) pada algoritme *Correlated Naive Bayes Classifier*.

5. Data Mining

Pada tahapan ini proses untuk mencari pola atau informasi menarik dengan menggunakan teknik, metode atau algoritme tertentu. Penelitian ini menggunakan algoritme klasifikasi *Naive Bayes Classifier* dan *Correlated Naive Bayes Classifier*

6. Pattern Evaluation

Pada tahapan ini melakukan proses untuk mengidentifikasi pola-pola yang benar-benar menarik dari hasil data mining. Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi yang dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai atau tidak.

7. Knowledge Presentation

Pada tahap ini proses untuk menampilkan pola informasi yang dihasilkan dari proses data mining, visualisasi ini membantu mengkomunikasikan hasil data mining dalam bentuk yang mudah dimengerti.

B. Metode Correlated Naive Bayes Classifier

Metode *Correlated Naive Bayes Classifier* merupakan sebuah pengembangan dari metode *Naive Bayes*. Pada metode *Correlated Naive Bayes Classifier* memperhitungkan nilai korelasi (*R-Square*) antara variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Penambahan parameter korelasi digunakan untuk mengukur tinggi rendahnya derajat hubungan antara variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).

Formula metode *Correlated Naive Bayes Classifier* untuk klasifikasi ditunjukkan pada persamaan 1.

$$P(Y|X) = \frac{P(Y) \prod_{i=1}^q P(X_i|Y)^r \cdot R(X_i|Y)}{P(X)} \quad 1$$

Keterangan :

X = data dengan kelas yang belum diketahui.

Y = hipotesis data X merupakan suatu kelas spesifik.

P(X|Y) = probabilitas hipotesis Y berdasarkan kondisi X.

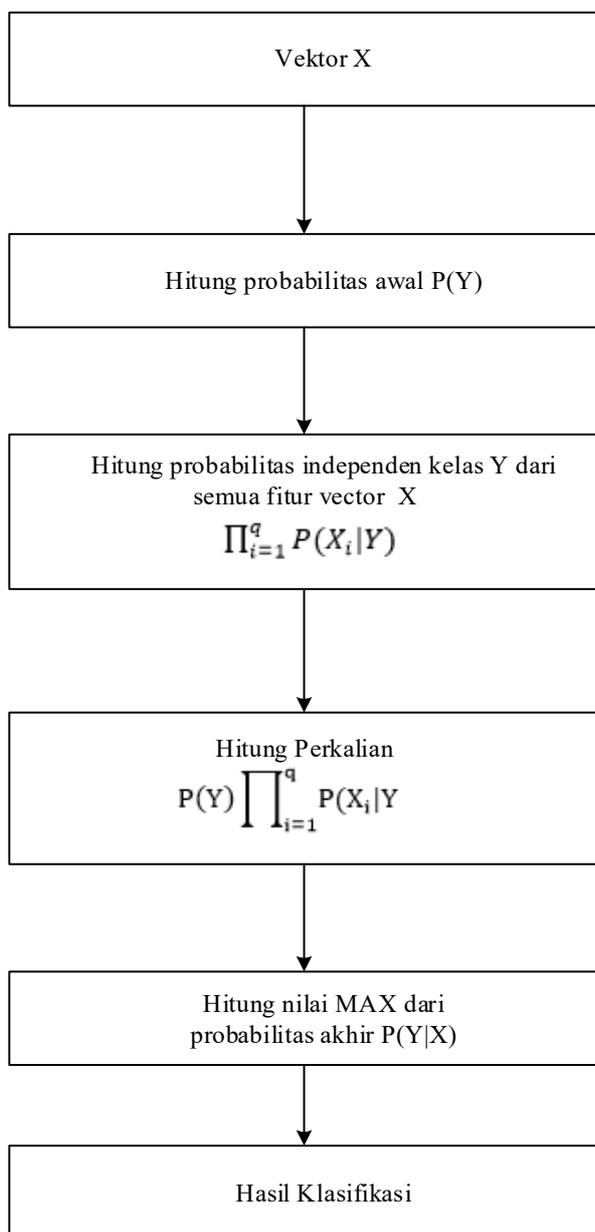
P(Y) = probabilitas awal hipotesis Y (prior probability).

$\prod_{i=1}^q P(X_i|Y)$ = probabilitas setiap atribut dari data X berdasarkan kondisi hipotesis Y.

$R(X_i|Y)$ = R Square setiap atribut dari data X berdasarkan

kondisi hipotesis Y.
 τ = bilangan laplacian.
 $P(X)$ = probabilitas dari X.

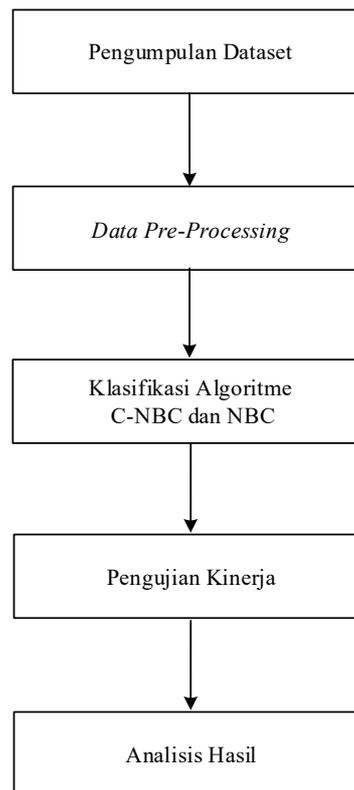
Untuk proses klasifikasi metode *Correlated Naïve Bayes Classifier* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gbr. 1 Proses Skema Klasifikasi Naïve Bayes Classifier

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 2 [8].



Gbr. 2 Tahapan-Tahapan Penelitian

A. Pengumpulan Dataset

Tahapan pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan dataset *Pima Indian Diabetes* yang diperoleh dari *UCI Repository*. Dataset *Pima Indian Diabetes* memiliki jumlah 768 data, 9 atribut, dan 2 kelas. Adapun detail atribut *Dataset Pima Indian Diabetes* seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL I
ATRIBUT DATASET PIMA INDIAN DIABETES

No.	Atribut	Label
1.	Number of times pregnant	Preg
2.	Plasma glucose concentration	Plas
3.	Diastoloc blood pressure (mm/Hg)	Pres
4.	Triceps skin fold thickness (mm)	Skin
5.	2-Hour serum insulin	Insu
6.	Body mass index (kg/m ²)	Mass
7.	Diabetes pedigree function	Pedi
8.	Age (years)	Age
9.	Class (Tested Negative and Tested Posotive)	Class

B. Data Pre-Processing

Tahapan data *pre-processing* merupakan proses *data mining* yang pertama kali dilakukan untuk mendapatkan kualitas data sebelum dilakukan proses klasifikasi seperti transformasi data. Tahap transformasi data merupakan salah

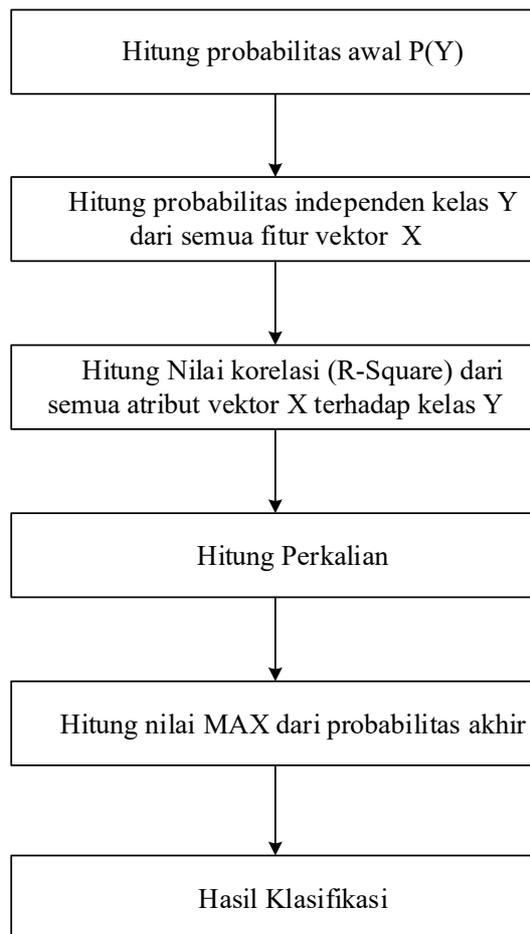
satu bagian terpenting dari proses data *pre-processing*. Transformasi data dilakukan dalam penelitian ini untuk mengubah tipe data atribut dataset pima indian diabetes yang memiliki tipe data non-numerik menjadi tipe data numerik. Hal ini dilakukan untuk memudahkan perhitungan nilai korelasi (*R-Square*) antar atribut terhadap kelas pada metode *Correlated Naive Bayes Classifier* pada tahap klasifikasi. Hasil dari transformasi tipe data non-numerik menjadi numerik ditunjukkan pada Tabel 2.

TABEL 2
TRANSFORMASI DATA KELAS KE TIPE NUMERIK DATASET PIMA INDIAN DIABETES

No.	Data Non Numerik	Data Numerik
1.	Tested Negative	1
2.	Tested Positive	2

C. Klasifikasi

Setelah melalui tahapan *pre-processing*, dilanjutkan ketahap klasifikasi. Klasifikasi merupakan salah satu tugas dari data mining. Klasifikasi adalah proses untuk menentukan suatu item dari dataset kedalam label kelas. Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *Naive Bayes Classifier* (NBC) dan *Correlated-Naive Bayes Classifier* (C-NBC). Proses klasifikasi menggunakan kedua metode tersebut terdiri dari beberapa proses. Alur proses klasifikasi metode *Correlated Naive Bayes Classifier* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gbr. 3 Proses Klasifikasi *Naive Bayes Classifier*

Pengujian kedua metode tersebut menggunakan *k-fold cross validation* yang bertujuan untuk membagi data kedalam *k-fold* yang diberikan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahapan ini berisi hasil dari tahapan-tahapan penelitian berdasarkan metode penelitian ditunjukkan pada Gambar 2. Tahapan-tahapan penelitian tersebut terdiri dari pengumpulan *Dataset Pima Indian Diabetes* dari *UCI Repository*. Tahapan selanjutnya adalah data *pre-processing*, kemudian proses klasifikasi menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) dan *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC). Tahapan terakhir yaitu pengukuran kinerja berdasarkan akurasi dari metode yang digunakan.

Proses klasifikasi dilakukan setelah melalui tahapan data *pre-processing*. Klasifikasi merupakan salah satu tugas dari data mining. Klasifikasi adalah proses untuk menentukan suatu item dari dataset kedalam label kelas. Penelitian ini menggunakan metode klasifikasi *Naive Bayes Classifier* (NBC) dan *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC).

Proses klasifikasi dengan algoritme *Naive Bayes Classifier* (NBC) dan *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) dilakukan dengan aplikasi Java. Proses klasifikasi dilakukan

dengan teknik pengujian dengan algoritme *Naive Bayes Classifier* (NBC) dan *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) terhadap dataset dengan metode *10-Fold Cross Validation* dari hasil pengacakan dataset sebanyak 30 kali secara *random*.

Dataset yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Dataset Pima Indian Diabetes*. Setelah melakukan proses klasifikasi menggunakan algoritme *Naive Bayes Classifier* (NBC) dan *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) dari hasil pengacakan dataset sebanyak 30 kali secara *random* dengan metode *10-Fold Cross Validation* diperoleh rata-rata akurasi *Dataset Pima Indian Diabetes* yang ditunjukkan pada tabel 3 dan Tabel 4.

TABEL 3
RATA-RATA AKURASI DATASET PIMA INDIAN DIABETES

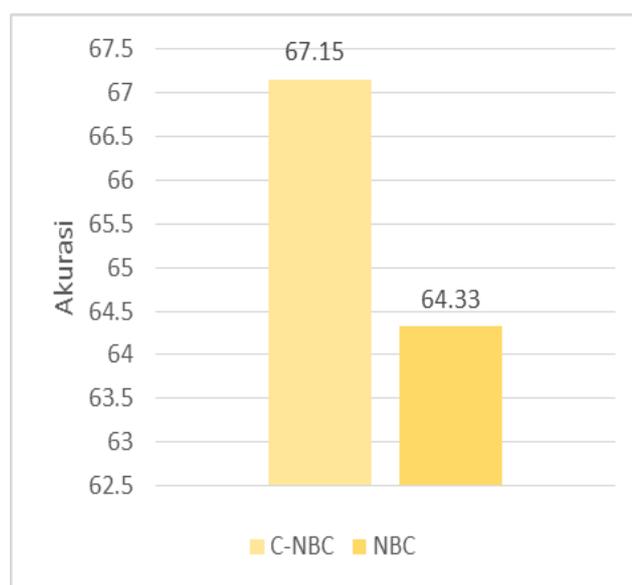
No	C-NBC	NBC
1.	67,89	63,95
2.	67,5	63,95
3.	67,37	64,34
4.	66,71	63,82
5.	67,37	65,53
6.	66,97	64,47
7.	67,37	64,87
8.	67,24	63,29
9.	67,37	63,68
10.	67,24	64,74
11.	67,11	65,53
12.	66,84	64,34
13.	66,18	61,97

TABEL 4
RATA-RATA AKURASI DATASET PIMA INDIAN DIABETES
(LANJUTAN)

No	C-NBC	NBC
14.	67,11	64,08
15.	67,5	64,74
16.	67,37	63,29
17.	66,97	63,29
18.	66,58	65
19.	67,63	64,47
20.	67,11	65,66
21.	67,5	64,61
22.	66,71	63,55
23.	67,24	63,68
24.	66,84	64,34

25.	67,11	66,97
26.	67,37	64,61
27.	66,97	63,68
28.	67,24	63,95
29.	67,24	65,13
30.	66,71	64,34

Untuk mempermudah melihat perbandingan akurasi algoritme *Correlated Naive Bayes Classifier* dan *Naive Bayes Classifier* terhadap dataset *Pima Indian Diabetes* berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gbr. 4 Perbandingan Akurasi Metode NBC dan C-NBC pada Dtaaset Pima Indian Diabetes

Berdasarkan Gambar 4 diatas, ditunjukkan bahwa nilai akurasi tertinggi pada *Dataset Pima Indian Diabetes* di peroleh dengan metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) yaitu sebesar 67,15% dibandingkan dengan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) sebesar 64,33%. Hasil tertinggi untuk akurasi pada dataset tersebut diperoleh oleh metode C-NBC dibandingkan metode NBC adalah karena pada metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) memperhitungkan nilai korelasi (*R-Square*) dari masing-masing atribut dataset terhadap kelasnya. Hal ini selaras dengan pendapat dar referensi [9] mengatakan bahwa penambahan parameter perhitungan korelasi pada metode *Naive Bayes Classifier* dapat meningkatkan akurasi secara *significant*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (CNBC) memperoleh akurasi terbaik dibandingkan dengan metode

Naive Bayes Classifier (NBC) untuk *Dataset Pima indian Diabetes*. Tingkat akurasi metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (CNBC) sebesar 67,15%, sedangkan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) sebesar 64,33%. Metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) memiliki akurasi lebih tinggi dibandingkan metode *Naive Bayes Classifier* (NBC) karena pada metode *Correlated Naive Bayes Classifier* memperhitungkan nilai korelasi (*R-Square*) dari masing-masing atribut *dataset* terhadap kelasnya. Dengan demikian penggunaan metode *Correlated Naive Bayes Classifier* (C-NBC) dapat digunakan untuk melakukan diagnosis penyakit diabetes karena memiliki tingkat akurasi yang bagus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada LPPM STMIK Bumigora Mataram atas dukungannya dalam terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] WHO, "World Diabetes Day 2015," 2005. [Online]. Available: http://www.who.int/diabetes/wdd_2015/en/. [Accessed: 24-Apr-2018].
- [2] Who, "10 Facts on Diabetes," 2016. [Online]. Available: <http://www.who.int/features/factfiles/diabetes/en/>. [Accessed: 24-Apr-2018].
- [3] Who, "Diabetes," 2015. [Online]. Available: <http://www.who.int/diabetes/en/>. [Accessed: 24-Apr-2018].
- [4] B. A. Mukhtar, N. A. Setiawan, and T. B. Adji, "Pembobotan Korelasi pada Naive Bayes Classifier," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2015 STMIK AMIKOM Yogyakarta, 6-8 Februari 2015*, no. 1, pp. 43–47, 2015.
- [5] S. N. N. Alfisahrin and T. Mantoro, "Data Mining Techniques for Optimization of Liver Disease Classification," *2013 Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Appl. Technol.*, pp. 379–384, 2013.
- [6] C. Shah and A. G. Jivani, "Comparison of Data Mining Classification Algorithms for Breast Cancer Prediction," *Comput. Commun. Netw. Technol. (ICCCNT), 2013 Fourth Int. Conf.*, vol. 4, pp. 4–7, 2013.
- [7] J. Han and M. Kamber, *Data Mining Concepts and Techniques*, Second. Francisco: Morgan Kaufmann, 2006.
- [8] B. A. Mukhtar, N. A. Setiawan, and T. B. Adji, "Correlated Naive Bayes Classifier," Universitas Gadjah Mada, 2015.
- [9] B. A. Mukhtar, N. A. Setiawan, and T. B. Adji, "Analisis Perbandingan Tingkat AKurasi Algoritma Naive Bayes Classifier dengan Correlated-Naive Bayes Classifier," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2015 STMIK AMIKOM Yogyakarta, 6-8 Februari 2015*, pp. 49–54, 2015.



SISTEM PERANGKINGAN ITEM MOBIL PADA *E-COMMERCE* PENJUALAN MOBIL DENGAN METODE *RANDOM-WALK BASE SCORING*

Sumi Khairani¹, Amru Yasir², Desi Yanti³, Sayuti Rahman⁴

^{1,3,4}Jurusan Teknik Informatika Universitas Harapan Medan
Jl. HM Jhoni No 70 Medan, Indonesia

¹adek_sumi@yahoo.co.id, ³desiyantipulungan@gmail.com, ⁴masay.ram@gmail.com

²Universitas Dharmawangsa Medan

²cougara25@gmail.com

Abstrak— Konsumen yang ingin membeli mobil baru pada *E-commerce* penjualan mobil dalam menentukan pilihannya, tentu didasarkan pada beberapa kriteria yang dijadikan patokan dalam memilih mobil antara lain diminati konsumen, harganya bersaing, biaya perawatan murah, handal untuk banyak medan, dan sebagainya. Pemilihan terhadap mobil yang akan dibeli, ternyata tidaklah mudah bagi pembeli yang belum memahami seluk beluk mobil. Kesulitan dalam memilih mobil baru maka perlu suatu rujukan sebagai dasar pemikiran dalam memilih mobil baru. Sistem perangkingan menawarkan solusi untuk rujukan dalam memilih mobil baru. Pada penelitian ini penulis menerapkan metode *Random-Walk Base Scoring* dalam menyelesaikan persoalan. Persoalan bisa diselesaikan dengan menggunakan sistem perangkingan berdasarkan bobot tertinggi. Dimana konsumen dapat memberikan nilai terhadap item mobil tertentu dan memilih mobil dengan nilai tertinggi berdasarkan rekomendasi sistem. Aplikasi dirancang menggunakan bahasa pemrograman berbasis *web*. Hasil pengujian didapatkan bahwa Pemberian nilai kepada produk sangat mempengaruhi hasil, semakin tinggi nilai yang diberikan kepada produk tersebut maka semakin tinggi pula kemungkinan produk berada pada urutan teratas atau disebut dengan *rating* tertinggi.

Kata Kunci: Mobil, *Random-Walk Base Scoring*, *E-commerce*, Perangkingan Mobil.

Abstract— Consumers who want to buy a new car on *E-commerce* car sales in determining its choice, of course based on some criteria as a benchmark in choosing a car among other consumer interest, the price compete, the cost of cheap maintenance, reliable for many terrain, and so on. Selection of the car to be purchased, it is not easy for buyers who do not understand the ins and outs of the car. Difficulty in choosing a new car then needs a reference as a rationale in choosing a new car. The ranking system offers a solution for referrals in choosing a new car. In this study the authors apply the *Random-Walk Base Scoring* method in solving the problem. Problems can be solved by using a ranking system based on the highest weights. Where consumers can assign value to a particular car item and choose the car with the highest value based on system recommendations. Applications are designed using a *web-based* programming language. Test results found that the value to the product greatly affect the results, the higher the value given to the product the higher the possibility of the product is at the top or called the highest rating.

Keywords: Car, *Random-Walk Base Scoring*, *E-Commerce*, Car Rankings.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memasuki suatu masa dimana komputer dapat digunakan sebagai sarana untuk membantu manusia berpikir dan mengambil keputusan. Faktor kecepatan komputasi dan kemudahan dalam penggunaan adalah salah satu alasan dari perubahan ini. Di era informasi ini manusia selalu membutuhkan informasi berbasis *web*. Semakin aktual dan akurat suatu informasi, maka semakin tinggi nilainya bagi seseorang atau bagi suatu lingkungan tertentu.

Pemilihan mobil baru bagi konsumen merupakan hal yang membutuhkan banyak pertimbangan dan pemikiran yang matang. Konsumen dituntut dapat memilih kendaraan yang tepat dimana kendaraan tersebut tersebut diminati konsumen, harganya bersaing, biaya perawatan murah, handal untuk banyak medan, dan sebagainya. Konsumen sering kali bingung memilih mobil yang harus dibeli sehingga perlu diperhitungkan secara matang dan menggunakan metode yang dapat dipertanggungjawabkan manakah mobil terbaik yang memiliki bobot tertinggi untuk dijadikan mobil

armada konsumen pada PT.Sardana Indahberlian Motor dengan memanfaatkan E-commerce yang dilengkapi sistem rekomendasi.

E-commerce sebagai proses membeli dan menjual dan atau bertukar produk, jasa maupun informasi melalui computer[1]. *E-commerce* hadir dalam menjawab tuntutan gaya hidup modern manusia yang menuntut kemudahan dan kecepatan dalam segala bidang. Tidak hanya pembeli yang dimudahkan dan dimanjakan dalam proses jual beli, penjual-pun juga dimudahkan untuk menjual produk / dagangan mereka dengan mudah dan cepat dibandingkan menjual melalui toko *offline*.

Sistem rekomendasi merupakan suatu aplikasi untuk menyediakan dan merekomendasikan suatu item dalam membuat suatu keputusan yang diinginkan oleh pengguna[2]. Penerapan rekomendasi didalam sebuah sistem biasanya melakukan prediksi suatu item, seperti rekomendasi film, musik, buku, berita dan lain sebagainya yang menarik *user*. Sistem ini berjalan dengan mengumpulkan data dari user secara langsung maupun tidak [3].

Ada dikembangkan beberapa sitem pemberi-rekomendasi yang mencakup produk-produk yang berbeda, misalnya elektronik seperti mobil, *handphone*, televisi, dan banyak lainnya. Salah satunya "ItemRank", suatu algoritma penilaian berbasis *random-walk*, Model *random walk base scoring* yaitu, konsumen dapat memberikan nilai tertentu terhadap mobil yang dipilih. Mobil dengan nilai yang tertinggi yang akan menjadi *rating tertinggi*.

Dalam penelitian ini akan dibahas lebih lanjut tentang sistem perankingan item mobil pada *e-commerce* penjualan mobil dengan metode *random walk base scoring*. Maka penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem program aplikasi berbasis Web untuk perankingan item mobil yang diharapkan dapat membantu dan mempermudah konsumen dalam memilih dan memberi nilai terhadap mobil yang mereka inginkan.
2. Bagaimana menerapkan metode *Random-Walk Base Scoring* untuk dapat memprediksi berapa skala Rating yang akan diberikan user kepada item mobil tertentu.
3. Bagaimana membangun sebuah sistem rekomendasi menggunakan metode *random-walk base scoring*.

II. METODE PENELITIAN

Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan data adalah sebagai berikut :

1. Observasi
Observasi adalah pengamatan langsung suatu kegiatan yang sedang dilakukan pada PT. Sardana Indahberlian Motor.

2. Wawancara
Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan mengadakan komunikasi dengan sumber data. Metode ini dilakukan dengan melakukan proses tanya jawab dengan bapak Muhammad Joni Pane.

3. Studi Pustaka
Studi Pustaka adalah segala usaha yang dilakukan oleh peneliti untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti. Dalam metode pengumpulan data, penulis mempelajari buku-buku, *e-book* dan jurnal ilmiah.

A. Analisis Perangkat Lunak

Untuk dapat memenuhi kebutuhan sistem dilakukan pengamatan terhadap perangkat lunak untuk merancang sistem perankingan, terdapat hal penting yang harus diperhatikan agar system yang akan dirancang dapat berjalan baik sesuai dengan yang diharapkan, serta dapat memenuhi kebutuhan pemakai. Analisis perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Sistem operasi Windows 7 Ultimate untuk membuat laporan penelitian.
2. Macromedia Dreamweaver 8, untuk membangun aplikasi sistem e-Commerce.

B. Persiapan Data

Tahap persiapan data adalah tahap awal dalam sistem perankingan. Untuk mengetahui bagaimana kinerja *Random-walk base scoring*, digunakan dataset rating yang telah terisi dengan record rating item dari *user*. Dalam tabel 2.1 terdapat daftar mobil yang disukai (Y) dan yang tidak disukai (-) oleh pengguna yang bersesuaian.

TABEL I
DAFTAR MOBIL YANG DISUKAI DAN TIDAK DISUKAI
PENGGUNA

Item Mobil	T oy O t a	H o n d a	S u z U k i	D a i h A t s u	M i t s u b i s h i	N i s a n	K I A	B M W	D a t S u n	I s u z u
A	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
B	Y	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	Y
C	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-
D	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y
E	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	-	-
F	Y	Y	-	-	Y	-	-	Y	Y	Y
G	Y	-	-	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y
H	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	-	Y	-
I	Y	Y	Y	-	-	-	Y	Y	-	-
J	Y	Y	Y	Y	-	Y	Y	Y	Y	-

TABEL II
DAFTAR MOBIL YANG DINILAI OLEH PENGGUNA.

Item Mobil	T oy O t a	H o n d a	S u z u k i	D a h A t s u	M i t s u b i s h i	N i s a n	K I A	B M W	D a t S u n	I s z u
A	0	1,0	1,0	0,8	0,8	0,6	0,4	0,4	1,0	1,0
B	1,0	0	0,6	0,8	0,8	1,0	0,6	1,0	0	0,6
C	1,0	0,6	0	0,4	0,8	0,8	1,0	0,8	0,4	0
D	0,8	0,8	0,8	0	0,4	1,0	0,6	0,4	1,0	0,4
E	0,8	0,4	0,4	1,0	0	0,6	0,4	0,4	0	0
F	0,6	0,4	0	0	1,0	0	0	0,4	0,4	1,0
G	0,4	0	0	1,0	0,6	0,8	0	0,4	1,0	1,0
H	0,4	0,4	1,0	1,0	0	0,8	0,8	0	0,6	0
I	1,0	0,8	0,8	0	0	0	0,4	0,8	0	0
J	1,0	0,4	0,8	0,4	0	0,4	1,0	1,0	0,4	0

Matriks yang dihasilkan adalah:

$$= \begin{pmatrix} 0 & 5 & 5 & 4 & 4 & 3 & 2 & 2 & 5 & 5 \\ 5 & 0 & 3 & 4 & 4 & 5 & 3 & 5 & 0 & 3 \\ 5 & 3 & 0 & 2 & 4 & 4 & 5 & 4 & 2 & 0 \\ 4 & 4 & 4 & 0 & 2 & 5 & 3 & 2 & 5 & 2 \\ 4 & 2 & 2 & 5 & 0 & 3 & 2 & 2 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 0 & 0 & 5 & 0 & 0 & 2 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & 0 & 5 & 3 & 4 & 0 & 2 & 5 & 5 \\ 2 & 2 & 5 & 5 & 0 & 4 & 4 & 0 & 3 & 0 \\ 5 & 4 & 4 & 0 & 0 & 0 & 2 & 4 & 0 & 0 \\ 5 & 2 & 4 & 2 & 0 & 2 & 5 & 5 & 2 & 0 \end{pmatrix}$$

Karena itu Matriks Korelasi yang bersesuaian C menjadi:

$$= \begin{pmatrix} 0,2 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,0 & 0,0 & 0,2 & 0,2 \\ 0 & 1 & 9 & 5 & 8 & 0,1 & 8 & 7 & 1 & 5 \\ 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 4 & 0 & 1 & 5 & 8 & 7 & 2 & 7 & 0 & 5 \\ 0,1 & 0,1 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,0 & 0,0 \\ 4 & 3 & 0 & 7 & 8 & 3 & 9 & 4 & 8 & 0 \\ 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,0 & 1,1 & 0,1 & 0,0 & 0,2 & 0,2 & 0,2 \\ 1 & 7 & 5 & 0 & 9 & 7 & 2 & 7 & 1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 \\ 1 & 8 & 1 & 9 & 0 & 0,1 & 8 & 7 & 0 & 0 \\ 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,2 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,2 & 0,2 \\ 9 & 8 & 0 & 0 & 3 & 0 & 0 & 7 & 8 & 5 \\ 0,0 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,0 & 0,2 & 0,2 & 0,2 \\ 6 & 0 & 0 & 9 & 4 & 3 & 0 & 7 & 1 & 5 \\ 0,0 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 6 & 8 & 9 & 9 & 0 & 3 & 5 & 0 & 3 & 0 \\ 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 4 & 7 & 5 & 0 & 0 & 0 & 8 & 4 & 0 & 0 \\ 0,1 & 0,0 & 0,1 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 \\ 4 & 8 & 5 & 7 & 0 & 7 & 9 & 8 & 7 & 0 \end{pmatrix}$$

Dalam hal ini matriks merupakan Matriks Korelasi C dan untuk setiap u_i kita hitung IR_{ui} yang berbeda cukup dengan memilih vektor distribusi skor statis d_{ui} yang berbeda. Persamaan yang dihasilkan adalah: $IR_{ui} = \alpha \cdot C \cdot IR_{ui} + (1 - \alpha) \cdot d_{ui}$

Dimana:

- $\alpha = 0,85$
- $IR_{ui} = 0,1 \rightarrow 1 / 10$
- C = Matriks Korelasi
- d_{ui} = Preferensi (pilihan) pengguna u_i

$\alpha * C$

$$= \begin{pmatrix} 0 & 0, & 0, & 0,1 & 0,1 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,1 & 0,2 \\ 0,1 & 2 & 2 & 3 & 6 & 9 & 7 & 6 & 8 & 1 \\ 2 & 0 & 0, & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0 & 0,1 \\ 0,1 & 0, & 0, & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,2 & 0,1 & 0,0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 6 & 6 & 1 & 0,2 & 2 & 7 & 0 \\ 0,1 & 0, & 0, & 0 & 0,0 & 0,9 & 0,1 & 0,0 & 0,1 & 0,0 \\ 0,0 & 0, & 0, & 0,1 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 6 & 0 & 9 & 7 & 6 & 0 & 0 \\ 0,0 & 0, & 0 & 0 & 0,1 & 0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,2 \\ 7 & 1 & 0 & 0 & 9 & 0 & 0 & 6 & 7 & 1 \\ 0,0 & 0 & 0 & 0,1 & 0,1 & 0 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,2 \\ 5 & 0 & 0 & 6 & 2 & 1 & 0 & 6 & 8 & 1 \\ 0,0 & 0, & 0, & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0 & 0,1 & 0 \\ 5 & 1 & 2 & 6 & 0 & 1 & 3 & 0 & 1 & 0 \\ 0,1 & 0, & 0, & 0 & 0 & 0 & 0,0 & 0,1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 7 & 2 & 0 & 0 \\ 0,1 & 0, & 0, & 0,0 & 0 & 0,0 & 0,1 & 0,1 & 0,1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 & 6 & 0 & 6 & 6 & 5 & 4 & 0 \end{pmatrix}$$

$\alpha * IR_{ui} * C$

$$\begin{pmatrix}
 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 \\
 0,0 & 2 & 2 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1 & 2 & 2 \\
 1 & 0 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 2 & 0 & 1 \\
 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 \\
 1 & 1 & 0 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 1 & 0 \\
 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,1 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 \\
 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 2 & 1 \\
 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 \\
 1 & 1 & 1 & 2 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
 0,0 & 0,0 & 0 & 0 & 0,0 & 0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 \\
 1 & 1 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 & 2 \\
 0,0 & 0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 \\
 1 & 0 & 0 & 2 & 1 & 1 & 0 & 1 & 2 & 2 & 0 \\
 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0 \\
 1 & 1 & 2 & 2 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\
 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\
 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0 & 0 \\
 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\
 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0 \\
 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0,0 & 0
 \end{pmatrix}$$

1. d_{ui} Pengguna A

(0 1,0 1,0 0,8 0,8 0,6 0,4 0,4 1,0 1,0)

2. $(1 - \alpha) * d_{ui}$

(0 0,15 0,15 0,12 0,12 0,9 0,6 0,6 0,15 0,15)

3. $IR_{ui} = \alpha * C * IR_{ui} + (1 - \alpha) * d_{ui}$

(0,121 0,25 0,24 0,305 0,183 0,158 0,148 0,138 0,208 0,24)

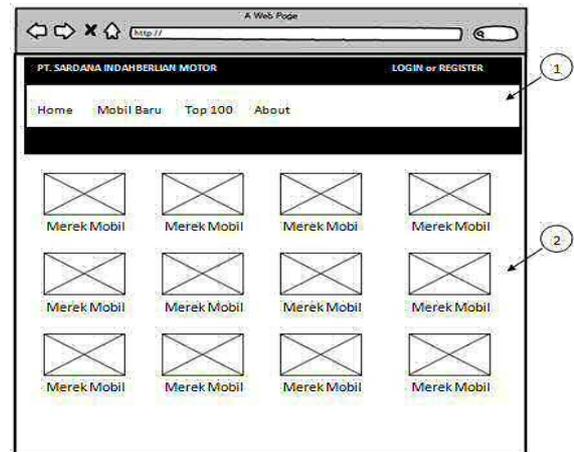
Jadi ranking tertinggi dari penilaian diatas adalah mobil mitsubishi dengan nilai 0,305.

III. PERANCANGAN APLIKASI

Untuk dapat merancang aplikasi yang baik perlu mempertimbangkan beberapa aspek yaitu kebutuhan sistem, kebutuhan pengguna dan antarmuka yang mudah dimengerti pengguna. Dimana antarmuka merupakan mekanisme komunikasi antara pengguna dengan sistem maka antarmuka harus dapat mempermudah pengguna dalam menjalankan sistem tersebut hingga manfaat sistem tersebut dapat dirasakan pengguna dalam membantu mempermudah penyelesaian tugasnya. Berikut merupakan tahapan perancangan antarmuka sistem perankingan pada item mobil.

A. Perancangan Halaman Home

Dalam tampilan awal aplikasi terdapat beberapa menu yang dapat dipilih oleh pengguna diantaranya adalah *register*, *login*, *home*, mobil baru, top 100, dan about. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



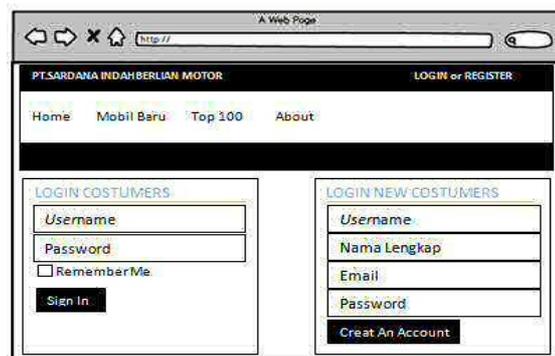
Gbr 1 Rancangan Awal Aplikasi

Keterangan :

1. Tampilan nama PT, menu *login* atau *Register*, menu *home*, mobil baru, *top 100*, dan menu *about*.
2. Gambar item mobil dilengkapi dengan merek mobil.

B. Perancangan Menu Register

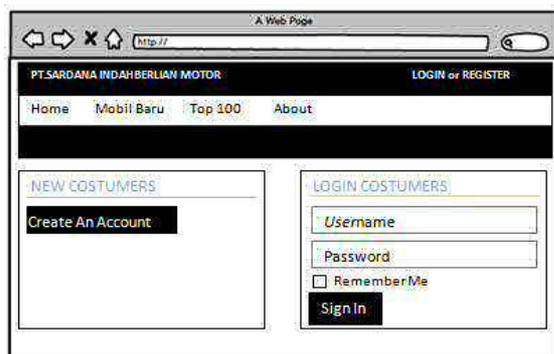
Menu registrasi ini berisi form pengisian data untuk menjadi member yang *valid* digunakan untuk *login* diantaranya *username*, nama lengkap, *email*, password. Dalam pembuatan tampilan menu register login member.



Gbr 2 Rancangan Menu Register

C. Perancangan Menu Login

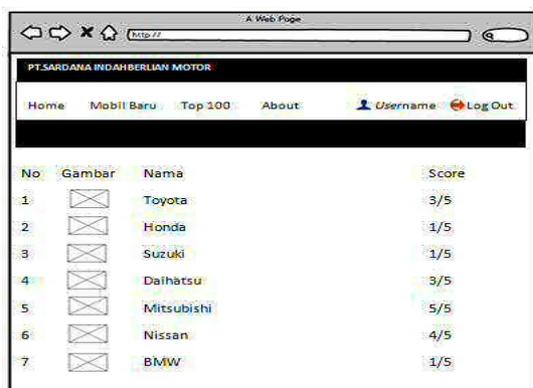
Digunakan untuk user yang sudah menjadi *member* dan dapat melakukan pemesanan atau pembelian secara langsung (*online*).



Gbr 3 Rancangan Menu Login

D. Perancangan Halaman Mobil Terbaru

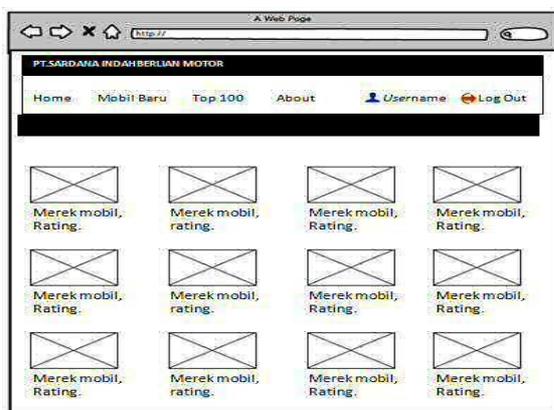
Pada halaman ini berisi tampilan mobil terbaru, halaman ini tampil ketika user member telah melakukan login. Perancangan mobil terbaru bisa dilihat pada gambar 4. berikut ini.



Gbr 4 Rancangan Halaman Mobil Terbaru

E. Perancangan Halaman Mobil Terbaik

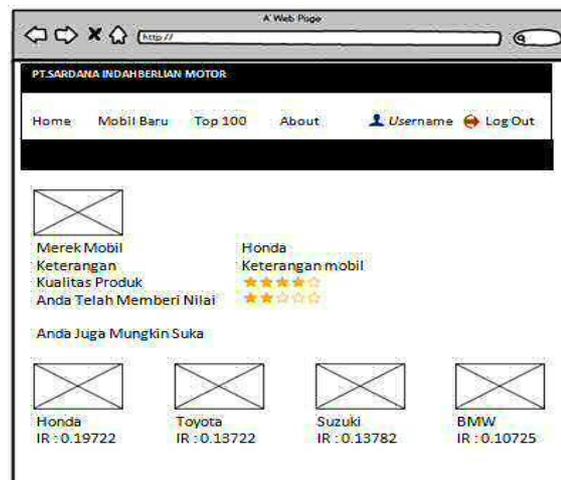
Pada halaman ini berisi tampilan mobil terbaik. Perancangan mobil terbaik bisa dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gbr 5 Rancangan Halaman Mobil Terbaik

F. Perancangan Halaman Pemberian Nilai Dan Rekomendasi

Pada halaman ini berisi tampilan pemberian nilai dan rekomendasi mobil jika kita memilih salah satu mobil yang diinginkan



Gbr 6 Rancangan Halaman Pemberian Nilai dan Rekomendasi

G. Perancangan Halaman Menu About

Pada halaman About berisi keterangan singkat perusahaan. Perancangan menu About bisa dilihat pada gambar 7 berikut ini.



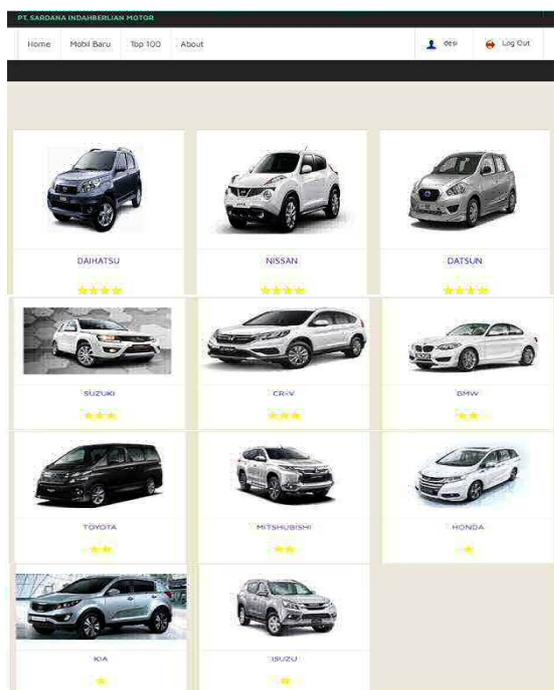
Gbr 7 Rancangan Halaman About

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemberian Nilai Pada Mobil

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam perancangan mobil, akan dilakukan pemberian nilai pada mobil. Proses pemberian nilai ini adalah proses pemberian nilai kepada produk, dan sistem akan mengurutkan nilai berdasarkan nilai tertinggi. Pada proses pemberian nilai ini akan di uji lima item mobil yaitu Mobil Honda, KIA, Isuzu, Toyota, Dan Mitshubishi. Tampilan awal nilai mobil

sebelum di uji dan diberi nilai dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

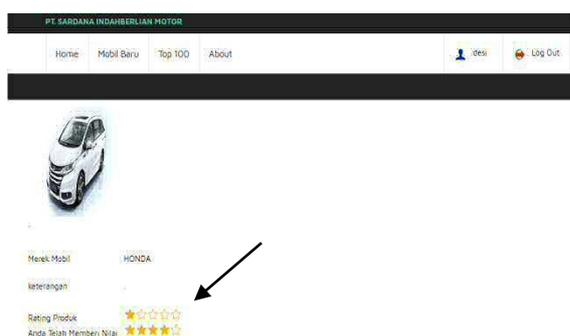


Gbr 8 Merupakan tampilan awal sebelum diberi nilai

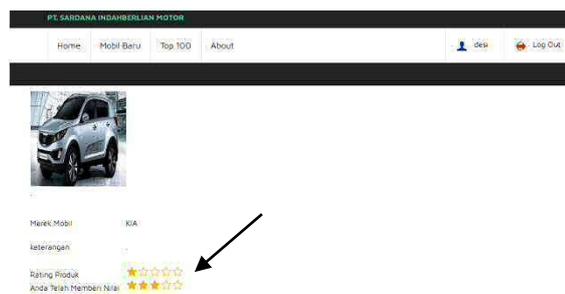
Pada Gambar diatas sebelum diberikan nilai oleh pengguna dapat dilihat bahwa:

1. Mobil Honda berada pada urutan ke 9
2. Mobil KIA berada pada urutan ke 10
3. Mobil Isuzu berada pada urutan ke 11
4. Mobil Toyota berada pada urutan ke 7
5. Mobil Mitshubishi berada pada urutan ke 8

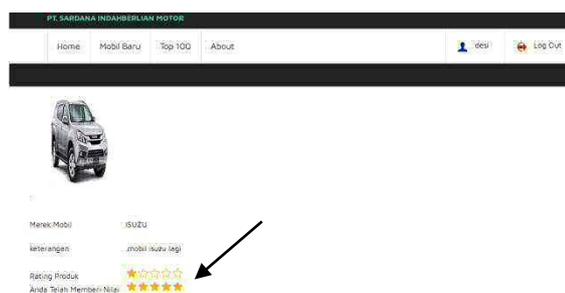
Selanjutnya kita akan memberikan nilai random pada masing-masing mobil. Proses pemberian nilai dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.



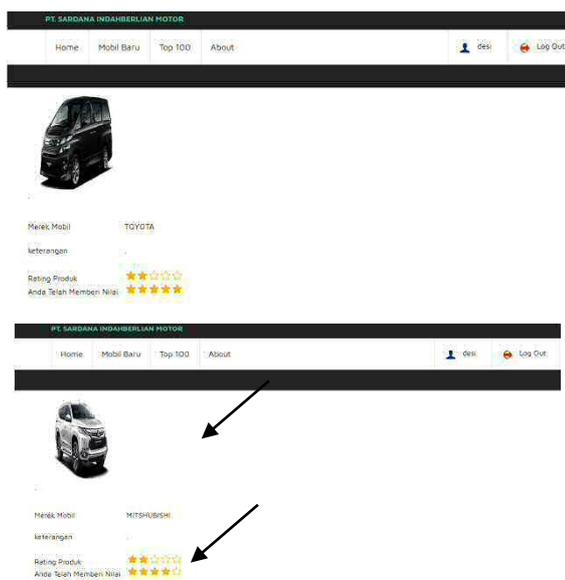
Gbr 9 Proses Pemberian Nilai Pada Mobil Honda



Gbr 10 Proses Pemberian Nilai Pada Mobil KIA

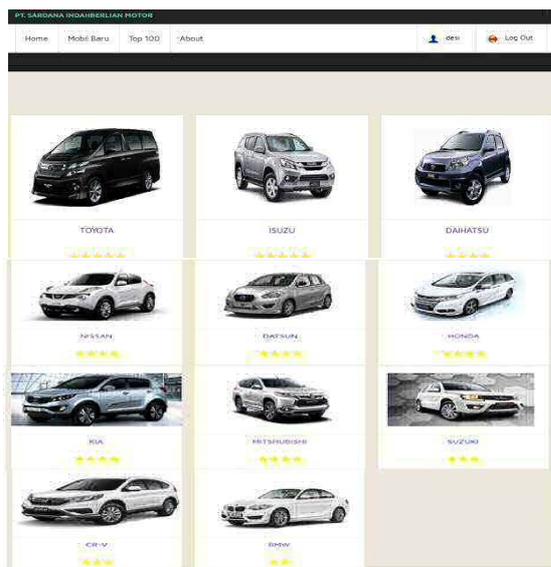


Gbr 11 Proses Pemberian Nilai Pada Mobil Isuzu



Gbr 12 Proses Pemberian Nilai Pada Mobil Mitshubishi

Proses pemberian nilai pada mobil merupakan tahap awal dalam perangkatan untuk menghasilkan nilai tertinggi. Untuk mengetahui hasil berikutnya, hasil akan ditampilkan pada Gambar dibawah ini.



Gbr 13 Hasil Pengujian Pemberian Nilai Mobil
Dari hasil pengujian pemberian nilai dapat kita lihat bahwa:

1. Mobil Honda sekarang berada pada urutan ke 6
2. Mobil KIA sekarang berada pada urutan ke 7
3. Mobil Isuzu berada pada urutan ke 2
4. Mobil Toyota berada pada urutan ke 1
5. Mobil Mitshubishi tetap pada urutan ke 8

B. Pengujian Sistem

Program yang telah dimplementasi diuji menggunakan metode *black-box*. Metode *black-box* merupakan pengujian terhadap *user-interface*, apakah output proses sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Metode pengujian ini akan diterapkan dengan menggunakan table referensi masukan dan keluaran untuk menguji perilaku sistem saat diberikan input data tertentu, apabila keluaran yang dihasilkan sesuai yang diharapkan maka dapat dikatakan bahwa sistem lolos dari pengujian *black-box*.

TABEL III
PENGUJIAN *USER-INTERFACE* APLIKASI PERANGKINAN ITEM MOBIL

Tujuan Test		Melakukan uji coba <i>User-Interface</i> Aplikasi Perangkatinan Item Mobil	
Input/event	Prosedur Pengujian	Output	Hasil Uji
Pilih Menu <i>Register</i>	<i>User</i> memilih menu <i>register</i>	Menampilkan halaman <i>Login</i>	Sesuai

Pilih Menu <i>Login</i>	<i>User</i> memilih menu <i>login</i>	Menampilkan halaman awal aplikasi atau menu <i>Home</i>	Sesuai
Pilih Menu <i>Home</i>	<i>User</i> memilih menu <i>home</i>	Menampilkan halaman awal aplikasi atau menu <i>Home</i>	Sesuai
Pilih Menu Mobil Baru	<i>User</i> memilih menu mobil baru	Menampilkan halaman mobil terbaru, mobil yang terakhir diinput.	Sesuai
Pilih Menu <i>Top 100</i>	<i>User</i> memilih menu <i>Top 100</i>	Menampilkan halaman mobil terbaik dengan rating tertinggi.	Sesuai
Pilih Mobil yang ingin diberi Nilai	<i>User</i> memberikan nilai kepada mobil.	Menampilkan sukses memberikan nilai dan nilai akan bertambah pada menu <i>Top 100</i>	Sesuai
Pilih Mobil Rekomendasi	<i>User</i> memilih mobil rekomendasi	Menampilkan Item mobil dan rating mobil dan pemberian nilai	Sesuai
Pilih Menu <i>About</i>	<i>User</i> memilih menu <i>About</i>	Menampilkan Deskripsi Perusahaan	Sesuai
Pilih Menu <i>Logout</i>	<i>User</i> memilih Menu <i>Logout</i>	Menampilkan halaman untuk keluar dari <i>akun</i> dan kembali ke halaman utama atau halaman <i>Home</i>	Sesuai

C. Hasil Pengujian

Berdasarkan pengujian yang penulis lakukan, maka diperoleh hasil pengujian sebagai berikut:

1. Proses pengujian pada menu *register*, hasil ujinya sesuai.
2. Proses pengujian pada menu *login*, hasil ujinya sesuai.
3. Proses pengujian pada menu *home*, hasil ujinya sesuai.
4. Proses pengujian pada menu mobil baru, hasil ujinya sesuai.
5. Proses pengujian pada menu *top 100*, hasil ujinya sesuai.
6. Proses pengujian pemberian nilai produk, hasil ujinya sesuai.
7. Proses pengujian pada rekomendasi, hasil ujinya sesuai.
8. Proses pengujian pada menu *about*, hasil ujinya sesuai.
9. Proses pengujian pada menu *logout*, hasil ujinya sesuai.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pengujian dari sistem E-commerce yang dirancang dengan menggunakan metode random-walk base scoring disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi *E-commerce* dengan metode *Random-walk Base Scoring* membantu memberikan informasi rating tertinggi kepada pelanggan.
2. Pelanggan yang telah menjadi *member* dapat memberikan nilai terhadap *item* mobil yang dipilih.
3. Mempermudah pemilihan *item* dengan mobil yang direkomendasi oleh sistem memudahkan pemesanan kepada pelanggan.
4. Pelanggan yang telah menjadi *member* dapat melihat mobil terbaru dan terbaik yang direkomendasikan oleh sistem.
5. Data mobil ditampilkan dalam kolom-kolom yang tersusun rapi agar pelanggan lebih mudah memilih mobil yang diinginkan.

Penulis mengharapkan penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut, diantaranya:

1. Aplikasi ini dapat diakses secara *mobile*.
2. Pembaca bisa membandingkan metode *Random-walk Base Scoring* dengan metode lain mana yang lebih afektif dan akurat.

10. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Munandar Dadang. 2012. *E-Business*. Yogyakarta:Andioffset
- [2] Ungg Ungkawa, Dewi Rosmala, Fanny Aryanti. 2013. *Pembangunan Aplikasi Travel Recommender Dengan Metode Case Base Reasoning*. Vol.4, No 2, Bandung: Jurnal Informatika
- [3] J. Fadlil, Mahmudy. 2013. *Pembuatan Sistem Rekomendasi Menggunakan Decision Tree dan Clustering*. Vol.3, No.1.
- [4] Marco Gori and Augusto Pucci. 2006. A Random-Walk Based Scoring Algorithm with Application to Recommender Systems for Large-Scale E-Commerce, ACM 1-59593-444-8.



PENERAPAN METODE *PROMETHEE* II PADA DOSEN PENERIMA HIBAH P2M INTERNAL

Sri Rahayu Ningsih¹, Agus Perdana Windarto²

^{1,2} STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

^{1,2} Jl. Jenderal Sudirman Blok A No.1-3 Pematangsiantar, Indonesia

sriahayuningsih1310@gmail.com, agus.perdana@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak— Pengabdian Pada Masyarakat (P2M) merupakan salah satu bentuk aktivitas dosen dalam memberikan kontribusi secara langsung kepada masyarakat. Untuk mendukung dosen dalam pelaksanaan adalah adanya Program Hibah Pengabdian *Internal*. Program Pengabdian Hibah *Internal* dimaksudkan sebagai kegiatan pengabdian dalam rangka membina dan mengarahkan para dosen untuk meningkatkan kemampuannya dalam melaksanakan pengabdian di perguruan tinggi. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan *Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation (PROMETHEE II)* dalam kasus Dosen Penerima Hibah Pengabdian *Internal*. Penilaian proposal Hibah P2M masih bersifat manual tanpa adanya sistem yang membantu para *reviewer*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang diharapkan menyelesaikan permasalahan dalam pemberian Hibah P2M *internal*. Perbandingan analisa yang dilakukan hanya menjaga kualitas dari pengabdian pada masyarakat di lingkungan STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar. Penerapan metode *Promethee II* diharapkan dapat membantu *reviewer* dalam menentukan calon dosen penerima Hibah P2M *Internal*.

Keywords— SPK, *PROMETHEE II*, Hibah.

I. PENDAHULUAN

Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu dharma pendidikan dan pengajaran, dharma penelitian dan dharma pengabdian kepada masyarakat, merupakan satu kesatuan yang utuh. Ketiga darma itu harus dilihat sebagai satu kesatuan yang saling terkait satu sama lain. Dalam implementasinya kegiatan dharma itu harus dilaksanakan secara sinergi sehingga sumbangan suatu perguruan tinggi terhadap kegiatan manusia dapat diwujudkan secara nyata. Oleh karena itu perkembangan perguruan tinggi harus diarahkan pada pengembangan ketiga bidang ini secara sinergi. LPPM STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar merupakan lembaga yang menangani kegiatan bidang penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P2M) yang merupakan wadah bagi para dosen STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar untuk mengembangkan pengetahuan yang dimiliki sesuai disiplin ilmu masing-masing melalui bidang pengabdian pada masyarakat. P2M merupakan salah satu bentuk aktivitas dosen dalam memberikan kontribusi secara langsung kepada masyarakat. Kegiatan ini biasa dilakukan dalam bentuk seminar, penyuluhan, bimbingan, konseling dan lain-lain.

Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) adalah salah satu darma dari Tridarma Perguruan Tinggi yang wajib dilaksanakan oleh para dosen, namun demikian data dari Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (Ditlitabmas) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menunjukkan bahwa sampai dengan tahun 2010 kurang dari 5% populasi dosen dan kurang dari 1% Guru Besar yang aktif

melaksanakan PPM[1]. Dalam pelaksanaan pendidikan tinggi, penelitian dan pengabdian pada masyarakat masih dijadikan sebagai pekerjaan sampingan dosen selain belajar - mengajar seperti adanya program Hibah *Internal*. Program Pengabdian Hibah *Internal* dimaksudkan sebagai kegiatan pengabdian dalam rangka membina dan mengarahkan para dosen untuk meningkatkan kemampuannya dalam melaksanakan pengabdian di perguruan tinggi. Pengabdian pada masyarakat ini di peruntukkan bagi dosen yang belum bergelar doktor atau doktor dengan dana dari Hibah *Internal* perguruan tinggi. Jumlah dana yang dialokasikan untuk pengabdian pada masyarakat ini adalah Rp. 4.000.000,- s/d Rp. 5.000.000,- untuk setiap judul pengabdian per semester dengan masa satu tahun 2 judul pengabdian. Diharapkan dari hasil pengabdian para dosen dapat dijadikan sebagai bahan pengayaan bagi para dosen dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian dosen dapat menjalankan tridarma perguruan tinggi dengan optimal, karena telah mensinergikan antara kegiatan pembelajaran dengan pengabdian pada masyarakat. Dalam pelaksanaannya, Hibah P2M *internal* sering mengalami kendala. Ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satunya penilaian proposal masih bersifat manual tanpa adanya sistem yang membantu para *reviewer*. Untuk itu penulis membandingkan hasil dari penilaian *reviewer* dengan analisa menggunakan algoritma *PROMETHEE II*. Perbandingan analisa yang dilakukan hanya menjaga kualitas dari penelitian dan pengabdian di lingkungan STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar. Banyak cabang ilmu komputer yang dapat menyelesaikan permasalahan yang bersifat kompleks. Hal ini

terbukti dari penelitian terdahulu oleh para peneliti dalam menyelesaikan permasalahan[2][3] dalam bidang datamining, [4][5][6] dalam bidang jaringan saraf tiruan, [7][8] dalam bidang sistem pendukung keputusan. Berdasarkan penjelasan tersebut, peneliti menggunakan sistem pendukung keputusan untuk dapat menyelesaikan masalah diatas. Dalam hal ini peneliti mengambil salah satu metode yaitu metode PROMETHEE II[9], [10].

Penelitian sebelumnya yang berjudul Penerapan metode PROMETHEE II Pada sistem layanan dan rujukan Terpadu (SLRT). Metode PROMETHEE II adalah peringkat yang cukup sederhana dalam konsep dan aplikasi dibandingkan dengan metode lain untuk analisis multi kriteria. Metode ini nantinya akan pengambilan keputusan dengan beberapa kriteria yang saling bertentangan dan alternatif dan akan menghasilkan nilai terbesar yang nantinya terpilih sebagai alternatif terbaik[11]. Berdasarkan latar belakang diatas, Diharapkan dengan adanya algoritma PROMETHEE II ini dapat membantu kepada pihak yang terkait dalam menentukan rekomendasi dosen penerima Hibah Pengabdian pada Masyarakat *Internal* yang sesuai dengan hasil penilaian dari *reviewer*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah salah satu cara mengorganisir informasi yang dimaksudkan untuk digunakan dalam membuat keputusan[12]. Ada yang mendefinisikan bahwa system pendukung keputusan merupakan suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan[13]. SPK bertujuan untuk menyuguhkan piranti interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk menganalisa menggunakan model penyelesaian yang tersedia Sistem Pendukung Keputusan bukanlah alat penentu keputusan[14], [15]. SPK hanya membantu dalam pengambil keputusan dengan memberikan alternatif-alternatif terbaik berdasarkan hasil komputasi, dan untuk penentuan keputusan diserahkan sepenuhnya kepada pengguna. SPK hanya membantu memberikan hasil yang efektif dan efisien[14].

B. Promethee II

PROMETHEE merupakan salah satu dari metode Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang berarti melakukan penentuan atau pengurutan dalam suatu analisis multikriteria, metode ini dikenal karena konsepnya yang efisien dan simple, selain itu untuk menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan multikriteria, metode ini juga sangat mudah untuk diterapkan daripada metode lainnya. Metode PROMETHEE (preference ranking organization method for enrichment evaluation) dikembangkan oleh Brans dan Vincke pada tahun 1985. Metode PROMETHEE I dapat memberikan potongan parsial dari alternatif keputusan, sedangkan metode PROMETHEE II dapat memperoleh rangking keseluruhan dari alternatifnya. Dalam makalah ini, metode PROMETHEE II digunakan untuk mendapatkan rangking lengkap lokasi alternatif untuk aplikasi industri tertentu [16].

C. Hibah

Hibah adalah pemberian uang/barang atau jasa dari pemerintah daerah kepada pemerintah atau pemerintah daerah lainnya, perusahaan daerah, masyarakat dan organisasi kemasyarakatan, yang secara spesifik telah ditetapkan peruntukannya, bersifat tidak wajib dan tidak mengikat, serta tidak secara terus menerus yang bertujuan untuk menunjang penyelenggaraan urusan pemerintah daerah.

III. METODOLOGI PENELITIAN

PROMETHEE II digunakan untuk mendapatkan rangking lengkap lokasi alternatif untuk aplikasi industri tertentu. Langkah-langkah prosedural yang terlibat dalam metode PROMETHEE II terdaftar seperti di bawah ini :

Langkah 1: Menormalisasi matriks keputusan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$R_{ij} = \frac{[X_{ij} - \min(X_{ij})]}{[\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})]} \quad \dots(1)$$

$$(i = 1, 2, \dots, n : j = 1, 2, \dots, m)$$

dimana X_{ij} adalah ukuran kinerja dari alternatifnya sesuai kriteria j th. Untuk kriteria yang tidak menguntungkan, rumus (1) dapat ditulis ulang sebagai berikut:

$$R_{ij} = \frac{[\max(X_{ij}) - X_{ij}]}{[\max(X_{ij}) - \min(X_{ij})]} \quad \dots(2)$$

Langkah 2: Hitung perbedaan evaluatif dari alternatifnya sehubungan dengan alternatif lainnya. Langkah ini melibatkan perhitungan perbedaan dalam nilai-nilai kriteria antara berbagai alternatif pasangan-bijaksana.

Langkah 3: Hitung fungsi preferensi, $P_j(i, i')$.

Ada terutama enam jenis fungsi preferensi umum seperti yang diusulkan oleh Brans dan Mareschal. Tetapi fungsi preferensi ini memerlukan definisi beberapa parameter preferensial, seperti preferensi dan ambang ketidakpedulian. Namun, dalam aplikasi waktu nyata, mungkin sulit bagi pengambil keputusan untuk menentukan bentuk spesifik fungsi preferensi yang sesuai untuk setiap kriteria dan juga untuk menentukan parameter yang terlibat. Untuk menghindari masalah ini, fungsi preferensi disederhanakan berikut diadopsi di sini:

$$P_j(i, i') = 0 \text{ if } R_{ij} \leq R_{i'j} \quad \dots(3)$$

$$P_j(i, i') = (R_{ij} - R_{i'j}) \text{ jika } R_{ij} > R_{i'j} \quad \dots(4)$$

Langkah 4: Hitung fungsi preferensi agregat dengan mempertimbangkan bobot kriteria. Fungsi preferensi gabungan

$$\pi(i, i') = \frac{[\sum_{j=1}^m W_j \times P_j(i, i')]}{\sum_{j=1}^m W_j}$$

dimana w_j adalah kepentingan relatif (berat) dari kriteria j th.

Langkah 5: Tentukan arus keluar dan arus outranking sebagai berikut:

Meninggalkan (atau positif) mengalir untuk alternatif ini

$$\varphi^+(i) = \frac{1}{n-1} \sum_{i'=1}^n \pi(i, i') \quad (i \neq i') \quad \dots(6)$$

Memasuki (atau Negative) mengalir untuk alternatif ini

$$\varphi^-(i) = \frac{1}{n-1} \sum_{i'=1}^n \pi(i', i) \quad (i \neq i') \quad \dots(7)$$

dimana n adalah jumlah alternatif.

Di sini, setiap alternatif wajah (n - 1) jumlah alternatif lainnya. Aliran meninggalkan mengungkapkan berapa banyak alternatif yang mendominasi alternatif lain, sementara aliran masuk menunjukkan seberapa banyak alternatif didominasi oleh alternatif lain. Berdasarkan arus outranking ini, metode PROMETHEE I dapat memberikan beberapa preorder alternatif, sedangkan metode PROMETHEE II dapat memberikan preorder lengkap dengan menggunakan aliran net, meskipun kehilangan banyak informasi tentang hubungan preferensi.

Langkah 6: Hitung aliran mengungguli bersih untuk setiap alternatif.

$$\varphi(i) = \varphi^+(i) - \varphi^-(i) \quad \dots(8)$$

Langkah 7: Tentukan rangking semua alternatif yang dipertimbangkan tergantung pada nilai $\varphi(i)$. Nilai yang lebih tinggi dari $\varphi(i)$, semakin baik alternatifnya. Dengan demikian, alternatif terbaik adalah yang memiliki nilai $\varphi(i)$ tertinggi.

Metode PROMETHEE adalah pendekatan pengambilan keputusan multi-kriteria interaktif yang dirancang untuk menangani kriteria kuantitatif serta kualitatif dengan alternatif diskrit. Dalam metode ini, perbandingan berpasangan dari alternatif dilakukan untuk menghitung fungsi preferensi untuk setiap kriteria. Berdasarkan fungsi preferensi ini, indeks preferensi untuk alternatif i atas i' ditentukan. Indeks preferensi ini adalah ukuran untuk mendukung hipotesis bahwa alternatif saya lebih disukai daripada i' . Metode PROMETHEE memiliki keunggulan signifikan dibandingkan pendekatan MCDM lainnya, mis. Multi attribute utility theory (MAUT) dan AHP. Metode PROMETHEE dapat mengklasifikasikan alternatif yang sulit untuk dibandingkan karena hubungan trade-off standar evaluasi sebagai alternatif yang tidak sebanding. Ini sangat berbeda dari AHP karena tidak perlu melakukan perbandingan berpasangan lagi ketika alternatif komparatif ditambahkan atau dihapus.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menentukan alternatif, yaitu A_i . Tabel 1 menampilkan nama-nama revisi calon penerima hibah yang telah diinisialisasi yang pada akhir proses akan diranking dari yang paling layak sampai yang kurang layak.

TABEL I
KANDIDAT CALON PENERIMA HIBAH

No.	Alternatif	(A_i)
1.	Dosen 1	A1
2.	Dosen 2	A2
3.	Dosen 3	A3

4.	Dosen 4	A4
5.	Dosen 5	A5
6.	Dosen 6	A6
7.	Dosen 7	A7
8.	Dosen 8	A8
9.	Dosen 9	A9

2. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j . Kriteria yang ditetapkan berdasarkan *form* penilaian Hibah *Internal* dari *reviewer*, seperti terlihat pada Tabel 2.

TABEL II
KRITERIA PENERIMA HIBAH

Kriteria	(C_j)	Tipe	Bobot
Analisis Situasi (Kondisi Mitra saat ini, Persoalan umum yang dihadapi mitra)	C1	Benefit	20
Permasalahan prioritas Mitra dan solusi yang ditawarkan (Kecocokan permasalahan, solusi dan kompetisi tim)	C2	Benefit	15
Target Luaran (Jenis luaran dan spesifikasinya sesuai kegiatan yang diusulkan)	C3	Benefit	15
Ketepatan Metode Pendekatan untuk mengatasi permasalahan, Rencana kegiatan, kontribusi partisipasi mitra	C4	Benefit	20
Kelayakan PT (Kualifikasi Tim Pelaksana, Relevansi Skill Tim, Sinergisme Tim, Pengalaman kemasyarakatan, Organisasi Tim, Jadwal Kegiatan, Kelengkapan Lampiran)	C5	Benefit	10
Biaya Pekerjaan Kelayakan Usulan Biaya (Honorarium (maksimum 30%). Bahan habis, Peralatan, Perjalanan, Lain-lain pengeluaran)	C6	Cost	20

3. Tabel 3 adalah memberikan nilai setiap alternatif pada setiap kriteria. Untuk memberikan nilai alternatif pada setiap kriteria, maka ditentukan terlebih dahulu bobot setiap kriteria. Bobot 7 merupakan nilai tertinggi dan bobot 1 merupakan nilai terendah. Pemberian nilai bobot merupakan hasil wawancara kepada *Reviewer*.

TABEL III
TINGKAT KEPENTINGAN

No.	Skor	Keterangan
1.	1	Buruk
2.	2	Sangat Kurang
3.	3	Kurang

4.	5	Cukup
5.	6	Baik
6.	7	Sangat Baik

4. Tabel 4 adalah alternatif yang telah diberikan nilai oleh Reviewer berdasarkan bobot kriteria yang telah ditentukan diatas.

TABEL IV
DATA PENILAIAN DARI REVIEWER

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Dosen 1	3	7	6	5	5	5
Dosen 2	5	5	3	5	6	6
Dosen 3	5	6	6	3	5	5
Dosen 4	3	3	6	5	5	5
Dosen 5	5	5	5	5	3	5
Dosen 6	6	3	5	5	3	5
Dosen 7	5	3	5	3	5	5
Dosen 8	5	3	5	5	3	5
Dosen 9	6	3	5	3	3	3

5. Tabel 4 adalah data yang masih merupakan skor dari reviewer. Dengan ketentuan yang tercantum pada form penilaian yang diberikan oleh reviewer bahwa nilai diperoleh dari Nilai = W(bobot) x Skor, sehingga hasil dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL V
NILAI ALTERNATIF PADA SETIAP KRITERIA

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Dosen 1	60	105	90	100	50	100
Dosen 2	100	75	45	100	60	120
Dosen 3	100	90	90	60	50	100
Dosen 4	60	45	90	100	50	100
Dosen 5	100	75	75	100	30	100
Dosen 6	120	45	75	100	30	100
Dosen 7	100	45	75	60	50	100
Dosen 8	100	45	75	100	30	100
Dosen 9	120	45	75	60	30	60

6. Melakukan normalisasi matrik alternatif terhadap kriteria. Normalisasi didapatkan dengan menggunakan rumus (1) dan untuk kriteria yang tidak menguntungkan menggunakan rumus (2). Hasil matriks ternormalisasi terlihat pada Tabel 6.

TABEL VI
Matriks Normalisasi

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	0	1	1	1	0,67	0,33
A2	0,67	0,5	0	1	1	0
A3	0,67	0,75	1	0	0,67	0,33
A4	0	0	1	1	0,67	0,33
A5	0,67	0,5	0,67	1	0	0,33
A6	1	0	0,67	1	0	0,33
A7	0,67	0	0,67	0	0,67	0,33

A8	0,67	0	0,67	1	0	0,33
A9	1	0	0,67	0	0	1

7. Hitung perbedaan evaluatif dari alternatifnya sehubungan dengan alternatif lainnya. Langkah ini melibatkan perhitungan perbedaan dalam nilai-nilai kriteria antara berbagai alternatif pasangan-bijaksana.

8. Selanjutnya, fungsi preferensi dihitung untuk semua pasangan alternatif. menggunakan rumus (3) dan rumus (4). Hasil yang diperoleh terlihat pada Tabel 7.

TABEL VII
PREFERENSI UNTUK SEMUA PASANGAN ALTERNATIF

A1,A2	0	0,5	1	0	0	0,333
A1,A3	0	0,25	0	1	0	0
A1,A4	0	1	0	0	0	0
A1,A5	0	0,5	0,33	0	0,67	0
A1,A6	0	1	0,33	0	0,67	0
A1,A7	0	1	0,33	1	0	0
A1,A8	0	1	0,33	0	0,67	0
A1,A9	0	1	0,33	1	0,67	0
A2,A1	0,67	0	0	0	0,33	0
A2,A3	0	0	0	1	0,33	0
A2,A4	0,67	0,5	0	0	0,33	0
A2,A5	0	0	0	0	1	0
A2,A6	0	0,5	0	0	1	0
A2,A7	0	0,5	0	1	0,33	0
A2,A8	0	0,5	0	0	1	0
A2,A9	0	0,5	0	1	1	0
A3,A1	0,67	0	0	0	0	0
A3,A2	0	0,25	1	0	0	0,33
A3,A4	0,67	0,75	0	0	0	0
A3,A5	0	0,25	0,33	0	0,67	0
A3,A6	0	0,75	0,33	0	0,67	0
A3,A7	0	0,75	0,33	0	0	0
A3,A8	0	0,75	0,33	0	0,67	0
A3,A9	0	0,75	0,33	0	0,67	0
A4,A1	0	0	0	0	0	0
A4,A2	0	0	1	0	0	0,33
A4,A3	0	0	0	1	0	0
A4,A5	0	0	0,33	0	0,67	0
A4,A6	0	0	0,33	0	0,67	0
A4,A7	0	0	0,33	1	0	0
A4,A8	0	0	0,33	0	0,67	0
A4,A9	0	0	0,33	1	0,67	0
A5,A1	0,67	0	0	0	0	0
A5,A2	0	0	0,67	0	0	0,33
A5,A3	0	0	0	1	0	0
A5,A4	0,67	0,5	0	0	0	0
A5,A6	0	0,5	0	0	0	0

A5,A7	0	0,5	0	1	0	0
A5,A8	0	0,5	0	0	0	0
A5,A9	0	0,5	0	1	0	0
A6,A1	1	0	0	0	0	0
A6,A2	0,33	0	0,67	0	0	0,33
A6,A3	0,33	0	0	1	0	0
A6,A4	1	0	0	0	0	0
A6,A5	0,33	0	0	0	0	0
A6,A7	0,33	0	0	1	0	0
A6,A8	0,33	0	0	0	0	0
A6,A9	0	0	0	1	0	0
A7,A1	0,67	0	0	0	0	0
A7,A2	0	0	0,67	0	0	0,33
A7,A3	0	0	0	0	0	0
A7,A4	0,67	0	0	0	0	0
A7,A5	0	0	0	0	0,67	0
A7,A6	0	0	0	0	0,67	0
A7,A8	0	0	0	0	0,67	0
A7,A9	0	0	0	0	0,67	0
A8,A1	0,67	0	0	0	0	0
A8,A2	0	0	0,67	0	0	0,33
A8,A3	0	0	0	1	0	0
A8,A4	0,67	0	0	0	0	0
A8,A5	0	0	0	0	0	0
A8,A6	0	0	0	0	0	0
A8,A7	0	0	0	1	0	0
A8,A9	0	0	0	1	0	0
A9,A1	1	0	0	0	0	0,67
A9,A2	0,33	0	0,67	0	0	1
A9,A3	0,33	0	0	0	0	0,67
A9,A4	1	0	0	0	0	0,67
A9,A5	0,33	0	0	0	0	0,67
A9,A6	0	0	0	0	0	0,67
A9,A7	0,33	0	0	0	0	0,67
A9,A8	0,33	0	0	0	0	0,67

9. Hitung fungsi preferensi agregat dengan mempertimbangkan bobot kriteria. Tabel 8. menunjukkan nilai fungsi preferensi agregat untuk semua alternatif berpasangan, yang dihitung menggunakan rumus (5).

TABEL VIII
HASIL FUNGSI PREFERENSI GABUNGAN

Alt	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
A1	-	22,57	23,75	15	19,17	26,67	40	26,67	46,67
A2	16,67	-	23,33	24,17	10	17,5	30,83	17,5	37,5
A3	13,33	18,82	-	24,58	15,42	22,92	16,25	22,92	22,92
A4	0	15,07	20	-	11,67	11,67	25	11,67	31,67
A5	13,33	10,07	20	20,83	-	7,5	27,5	7,5	27,5

A6	20	16,73	26,67	20	6,67	-	26,67	6,67	20
A7	13,33	10,07	0	13,33	6,67	6,67	-	6,67	6,67
A8	13,33	10,07	20	13,33	0	0	20	-	20
A9	20,13	16,87	6,8	20,13	6,8	0	6,8	6,8	-

10. Tentukan arus keluar dan arus masuk Meninggalkan dan arus masuk untuk alternatif lokasi yang berbeda sekarang dihitung menggunakan Persamaan. (6) dan (7). Hasil ditunjukkan pada Tabel 9.

TABEL IX
HASIL ARUS KELUAR DAN ARUS MASUK UNTUK ALTERNATIF YANG BERBEDA

Alternatif	Leaving flow	Entering flow
A1	27,56	13,77
A2	22,19	15,03
A3	19,64	17,57
A4	15,84	18,92
A5	16,78	9,55
A6	17,93	11,63
A7	7,93	24,13
A8	12,09	13,30
A9	10,56	26,61

11. Hitung aliran mengungguli bersih untuk setiap alternatif dengan mengurangi arus keluar dengan arus masuk menggunakan rumus (8). Hasil ditunjukkan pada Tabel 10.

TABEL X
NILAI ALIRAN BERSIH

Alternatif	Net flow
A1	13,79
A2	7,16
A3	2,08
A4	-3,08
A5	7,23
A6	6,29
A7	-16,21
A8	-1,21
A9	-16,06

12. Tentukan rangking semua alternatif yang dipertimbangkan tergantung nilai A_x . Hasil ditunjukkan pada Tabel 11.

TABEL XI
HASIL DARI OUTFLOW BERSIH SETIAP ALTERNATIF

Alternatif	Net flow	Ranking
A1	13,79	1
A2	7,16	3

A3	2,08	5
A4	-3,08	7
A5	7,23	2
A6	6,29	4
A7	-16,21	9
A8	-1,21	6
A9	-16,06	8

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan, bahwa sistem pendukung keputusan dengan algoritma PROMETHEE II dapat dijadikan solusi dari permasalahan menentukan dosen penerima hibah pengabdian *Internal*. Hasil perhitungan dari 9 Alternatif, maka dapat disimpulkan 5 alternatif yang sangat layak di usulkan sebagai dosen yang mendapatkan Hibah P2M *Internal* adalah A1, A5, A2, A6, A3 dengan nilai preferensi yang sama persis dengan penilaian *reviewer*. Ini membuktikan penerapan dan potensi dari metode PROMETHEE II untuk memecahkan masalah pembuatan keputusan yang rumit dalam memprioritaskan pusat pengumpulan. Dengan adanya sistem ini dapat dijadikan perbandingan antara penilai *reviewer* dengan sistem PROMETHEE II sehingga dapat menjaga kualitas penilaian dalam menentukan penerima hibah pengabdian *internal* secara *objektif*.

REFERENSI

[1] I. Danuwikarsa, "Peran Perguruan Tinggi Melalui Penelitian Dan Program Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana Di Indonesia," vol. 3, no. 1, pp. 1–14, 2013.

[2] A. P. Windarto, "Penerapan Data Mining Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan Menggunakan K-Means Clustering," *Techno.COM*, vol. 16, no. 4, pp. 348–357, 2017.

[3] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and D. Hartama, "Penerapan Datamining Pada Populasi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan K-Means Clustering," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 2, no. 1, pp. 60–67, 2017.

[4] Sumijan, A. P. Windarto, A. Muhammad, and Budiharjo, "Implementation of Neural Networks in Predicting the Understanding Level of Students Subject," *Int. J. Softw. Eng. Its Appl.*, vol. 10, no. 10, pp. 189–204, 2016.

[5] M. N. H. Siregar, "Neural Network Analysis With Backpropogation In Predicting Human Development Index (HDI) Component by Regency / City In North Sumatera," *International Journal of Information System Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 22–33, 2017.

[6] A. P. Windarto, L. S. Dewi, and D. Hartama, "Implementation of Artificial Intelligence in Predicting the Value of Indonesian Oil and Gas Exports With BP Algorithm," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 10, pp. 1–12, 2017.

[7] A. Putrama and A. P. Windarto, "Analisis dalam menentukan produk bri syariah terbaik berdasarkan dana pihak ketiga menggunakan ahp," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 60–64, 2018.

[8] P. P. A. N. W. F. I. R. H. Zer and A. P. Windarto, "Analisis Pemilihan Rekomendasi Produk Terbaik Prudential Berdasarkan Jenis Asuransi Jiwa Berjangka Untuk Kecelakaan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 78–82, 2018.

[9] F. Adelia, D. Wahyuli, T. Imanda, and A. P. Windato, "Analisis

Promethee II Pada Faktor Penyebab Mahasiswa Sulit Menemukan Judul Artikel Ilmiah," *J. Ilm. KOMPUTASI*, vol. 17, no. 2, pp. 131–135, 2018.

[10] T. Novika, A. Widiastari, V. Miralda, and A. P. Windarto, "SPK: Analisa Rekomendasi Bank Konvensional Dengan Promethee Sebagai Solusi Cerdas Untuk Menabung," *JUSIM*, vol. 3, no. 1, pp. 38–45, 2018.

[11] I. Saputra and M. Ariska, "Penerapan Metode Promethee Ii Pada Sistem Layanan Dan Rujukan Terpadu (SLRT) (Studi Kasus : Dinas Sosial Kabupaten Deli Serdang)," vol. 1, pp. 276–285, 2017.

[12] S. R. Ningsih, I. S. Damanik, I. Gunawan, and W. Saputra, "Electre Dalam Menentukan Penerima Program Indonesia Pintar (PIP) Melalui Kartu Indonesia Pintar (KIP) (Studi Kasus : SD Swasta A1 – Washliyah Moho Kabupaten Simalungun)," vol. 1, pp. 264–275, 2017.

[13] S. Sundari *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Electre Dalam Merekomendasikan Dosen Berprestasi Bidang Ilmu Komputer (Study Kasus di AMIK & STIKOM Tunas Bangsa)," no. x, pp. 1–6, 2017.

[14] Agus Perdana Windarto, "Implementasi metode topsis dan saw dalam memberikan reward pelanggan," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 88–101, 2017.

[15] T. Imandasari and A. P. Windarto, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Merekomendasikan Unit Terbaik di PDAM Tirta Lihou Menggunakan Metode Promethee," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 4, p. 159, 2017.

[16] N. Arunkumar *et al.*, "Facility Layout Selection For The Blood Inventory Using PROMETHEE II Method," vol. 2, no. August, pp. 1161–1166, 2012.



PENERAPAN DATA MARKET QUERY (DMQ) PADA SISTEM PENILAIAN BERBASIS YII FRAMEWORK

Qurotul Aini¹, Untung Rahardja², Anoesyirwan Moeins³, Ayu Martha Wardani⁴

Dosen Sistem Informasi Perguruan Tinggi Raharja¹, Dosen STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi², Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Y.A.P³, Mahasiswa STMIK Raharja Jurusan Sistem Informasi⁴

aini@raharja.info, untung@raharja.info, ayu.martha@raharja.info

Abstrak— Di era digital / teknologi yang sangat pesat saat ini memberikan pengaruh yang besar terhadap manusia di berbagai bidang kehidupan. Salah satunya adalah penggunaan website yang membuat pekerjaan yang biasa dibuat manual diganti menjadi komputerisasi. Salah satu bidang yang terpengaruh dengan adanya perubahan teknologi ini adalah bidang Pendidikan. Salah satu penggunaan teknologi pada bidang pendidikan adalah pada bagian penilaian. Namun semakin besar suatu organisasi yang menggunakan suatu website maka semakin banyak pula user yang menggunakan. Hal ini dapat menyebabkan website menjadi semakin lambat karena pada saat akan menampilkan data harus terus membaca data baru yang dimasukkan. Terdapat 3 (tiga) Pemecahan masalah yang penulis jabarkan. Data Mart Query (DMQ) adalah sebuah sistem yang dapat digunakan agar suatu website dapat berjalan dengan lebih cepat, karena hanya membaca data pada last update saja, sehingga tidak akan terlalu lama dalam menampilkan data/informasi yang diinginkan oleh user. dengan menggunakan metode ini akan mendapatkan 3 (tiga) manfaat besar. Sedangkan Yii adalah kerangka kerja (Framework) open source berbasis php yang memiliki kinerja tinggi yang dapat digunakan untuk aplikasi web berskala besar.

Keywords— Data Mart Query (DMQ), Yii Framework, Sistem Penilaian.

Abstract— In the era of digital / technology is very rapid at this time give a big influence on humans in various areas of life. One of them is the use of websites that make the usual work made manually changed to computerization. One of the areas affected by this technological change is the field of Education. One use of technology in the field of education is on the assessment. But the bigger an organization that uses a website then more and more users who use. This can cause the website to become more slow because at the time will show the data must continue to read the new data entered. There are 3 (three) Problem solving that the author describes. Data Mart Query (DMQ) is a system that can be used for a website can run faster, because it only reads data on last update only, so it will not be too long in displaying data / information desired by the user. using this method will get 3 (three) major benefits. While Yii is a high performance php based framework (Framework) that can be used for large-scale web applications.

Keywords— Data Mart Query (DMQ), Yii Framework, Valuation System.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini membuat pola pikir manusia terhadap informasi yang dibutuhkan semakin banyak. Informasi semakin mengalir dan jumlahnya juga semakin banyak. Apalagi informasi yang dibutuhkan pada bidang pendidikan. Di bidang pendidikan banyak informasi yang dibutuhkan yaitu untuk mengumpulkan, mengolah dan juga menyimpan data serta menyajikannya.

Manfaat dari perkembangan teknologi ini digunakan untuk memudahkan pelaksanaan proses dan juga meningkatkan efisiensi. Dengan adanya perkembangan teknologi ini diharapkan proses penyaluran informasi dapat dilakukan dengan cepat dan juga efektif. Saat ini banyak Organisasi yang bergerak di bidang pendidikan yang sudah menggunakan teknologi informasi. Banyaknya yang mengakses sebuah

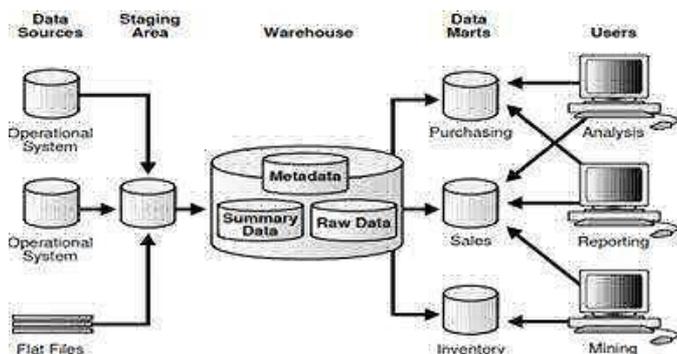
website dapat menyebabkan lambatnya website tersebut. Salah satu yang dapat digunakan agar website tersebut tidak melakukan loading yang terlalu lama, bisa menggunakan DMQ.

Menurut Untung Rahardja DMQ merupakan metode yang menerapkan analogi "Waste Space for Speed". DMQ juga merupakan salah satu metode yang berbentuk terhadap pemisahan antara "Engine" dan "Display". Secara umum DMQ dapat menampilkan data display lebih cepat dari metode yang digunakan lainnya.

Karena semakin besar suatu database dan juga semakin banyak user yang memakai menyebabkan sebuah sistem menjadi semakin lambat. Oleh karena itu DMQ dibutuhkan agar website membaca data last update bukan data yang baru. Jadi proses penampilan data tidak akan memakan waktu yang banyak.

A. Data Mart Query (DMQ)

Data mart adalah suatu bagian pada data warehouse yang mendukung pembuatan laporan dan analisa data pada suatu unit, bagian atau operasi pada suatu perusahaan. Sedangkan Query adalah kemampuan untuk menampilkan data dari database untuk diolah lebih lanjut yang biasanya diambil dari tabel-tabel dalam database. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa Data Mart Query adalah sistem yang jika ada data yang baru tidak langsung melakukan update agar mengurangi waktu loading sebuah website yang akan memunculkan data.



Gbr. 1 Arsitektur Data Mart

Ada 3 (tiga) Manfaat yang didapatkan jika Menggunakan Data Mart Query (DMQ) pada website adalah :

1. Dapat meningkatkan waktu respon pengguna akhir,
2. Meningkatkan kinerja pada sistem komputer Karena berisi data mentah sehingga sistem komputer bisa fokus hanya pada satu tugas saja,
3. Masalah karena teknis tidak begitu sulit untuk diselesaikan

Adapun 2 (dua) karakteristik dari Data Mart yang membedakan dengan data warehouse adalah berikut :

1. Data mart hanya fokus pada kebutuhan yang terkait dalam sebuah departemen
2. Data mart mengandung lebih sedikit informasi dari pada data warehouse, sehingga Data mart akan lebih mudah dipahami

Dalam melakukan penelitian ini dilakukan tinjauan pustaka terhadap penelitian terdahulu, untuk mengetahui perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Banyak penelitian yang sebelumnya dilakukan berkenaan dengan Literature Review mengenai konsep antara DMQ (Data Mart Query) dengan Sistem. Mengidentifikasi kesenjangan dan mengidentifikasi metode yang pernah dilakukan, meneruskan penelitian sebelumnya, serta untuk mengetahui orang lain yang spesialisasi dan area penelitiannya sama di bidang ini. Ada 10 (Sepuluh) Literature Review tersebut adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Untung Rahardja, dari Perguruan Tinggi Raharja pada tahun 2011 dengan judul

“Penerapan metode Data Mart Query (DMQ) dalam Distributed Database System” Penelitian ini menjelaskan mengenai bagaimana cara distributed Database System pada suatu website dapat berjalan lebih cepat dengan menggunakan DMQ (Data Mart Query).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Untung Rahardja, dari Perguruan Tinggi Rahardja pada tahun 2010 dengan judul “Data Mart Query (DMQ) Solusi Mempercepat Display Data Dalam Distributed Database System” Penelitian ini menjelaskan mengenai Bagaimana DMQ berjalan agar mempercepat proses pada suatu sistem informasi dengan database yang terdistribusi. Dan bagaimana Cara kerja DMQ.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmadi Wijaya Dari Universitas Telkom pada tahun 2014 dengan judul “Pembangunan Data Mart Hasil Pertanian Menggunakan Tiga Domain (Studi Kasus di Dinas Pertanian Kabupaten Bandung)” Penelitian ini menjelaskan mengenai bagaimana caranya Data Mart dapat diubah menjadi sebuah dimensi yang dibutuhkan oleh user. Juga bagaimana caranya alur DMQ yang ada pada Dinas pertanian.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Citra Prawita Kirana, dari Universitas Gunadarma pada tahun 2007 dengan judul “Perancangan Data Mart Kepegawaian Pada Unit Sumber Daya Manusia (Human Resource) PT. GMF Aeroasia” Penelitian ini menjelaskan tentang pemanfaatan Data Mart untuk menunjang Sistem kepegawaian pada unit Sumber Daya Manusia (SDM) pada PT. GMF Aerosia. Agar mendapatkan informasi yang akurat, dan informasi yang didapatkan bisa digunakan untuk pembuatan laporan kepegawaian, seperti laporan pengeluaran maupun laporan gaji.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Agus Rudiansyah dari Universitas Komputer Indonesia pada tahun 2012 dengan judul “Membangun Data Mart Di PT. XYZ (Studi Kasus Sentra Bisnis Kartu PT. XYZ Bandung)” Penelitian ini menjelaskan mengenai Data Mart membantu pihak manajemen dalam menganalisa penurunan maupun kenaikan jumlah pengguna kartu kredit. Dan aplikasi yang menggunakan Data Mart ternyata membuat pihak manajemen dapat dengan mudah mendapatkan informasi agar secara detail tentang penjualan kartu kredit.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Dessy Tri Anggraeni dari Universitas Gunadarma pada tahun 2016 dengan Jurnal yang berjudul “Perancangan Data Mart Pada Perusahaan Manufaktur Alat Perkantoran Baja” Penelitian ini menjelaskan mengenai pembuatan sistem perusahaan manufaktur alat perkantoran baja bahwa struktur database maupun laporan yang diberikan sesuai kebutuhan, dan database yang dirancang sudah sederhana, dapat diandalkan, memuaskan pengguna, akurat, efisien, efektif, aman, dan mempermudah proses administrasi karyawan dan penggajian.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Eka Praja Wiyata Mandala dari Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang pada tahun 2016 dengan jurnal yang berjudul “Perancangan Data Mart Administrasi Keuangan Pembayaran Uang Sekolah Pada SMA Negeri 1 Padang” Penelitian ini membahas mengenai tentang manfaat yang didapat dengan adanya data mart, data-data operasional yang sudah tersimpan sebelumnya, dikumpulkan dan ditampilkan dengan menggunakan fasilitas drill-down, dimana penganalisis data dapat melihat data-data dengan detail level yang tinggi ataupun rendah.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Devi Fitriah dari Universitas Mercu Buana pada tahun 2010 dengan jurnal yang berjudul “Rekayasa Independent Data Mart Dari Basis Data Operasional Tak Terintegrasi” Penelitian ini membahas tentang Rekayasa IDM (Independent Data Mart) dengan menyinkronisasi dari beberapa database yang belum terintegrasi pada perusahaan.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan Jatmika dari Universitas Gajah Mada Yogyakarta pada tahun 2015 dengan jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Data Mart dan Purwarupa Dashboard untuk Visualisasi Performa Akademik” Penelitian ini membahas tentang kesulitannya dalam memilih dan menyusun informasi yang banyak khususnya pada Program studi Sistem Informasi. Karena permasalahan ini dibuat simpanan data dengan menggunakan data mart yang terhubung langsung ke dashboard system untuk mempermudah monitoring performa program studi. Dan setelah membangun dan mengimplementasikannya dapat disimpulkan bahwa data mart memudahkan kepala program sistem informasi dalam mengevaluasi performa akademik.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Mira Kania Sabariah dari Universitas Komputer Indonesia pada tahun 2013 dengan jurnal yang berjudul “Analisis Data Mart Untuk Virtualisasi Traffic Monitoring Insiden di Id-SIRTII/CC” Penelitian ini membahas tentang pembangunan piranti lunak untuk memonitoring insiden web yang terjadi di Id-SIRTII/CC. Agar mempermudah melakukan pemantauan website yang memiliki domain indonesia yang dimasuki oleh peretas dan peringatan pada ancaman serta gangguan pada domain Indonesia. Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan dengan menggunakan data traffic monitoring dapat mempermudah pemantauan dan juga teknik data mart dapat digunakan mengolah data insiden.

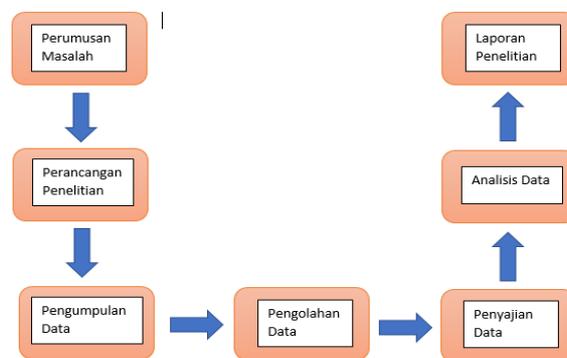
Dari Sepuluh (10) literature review yang ada, telah banyak penelitian mengenai Data Mart pada sebuah sistem. Agar sebuah sistem dapat menyampaikan informasi yang detail dan juga tidak memakan banyak waktu untuk membaca informasi yang ada. Itulah alasan mengapa penulisan ini membahas hal tersebut. Agar nanti bisa dijadikan acuan sebagai referensi oleh dosen maupun mahasiswa.

B. Konsep dasar Yii Framework

Yii adalah kerangka kerja (Framework) open source berbasis php yang memiliki kinerja tinggi yang dapat digunakan untuk aplikasi web berskala besar. Dikarenakan sangat ringan dan lengkap dengan mekanisme caching yang canggih, sehingga Yii sangat cocok untuk pengembangan aplikasi dengan lalu lintas yang sangat tinggi. Oleh sebab itu PEN+ menggunakan Yii karena merupakan sistem yang lalu lintas tinggi karena dipergunakan oleh seluruh civitas akademik pada Perguruan Tinggi Raharja.

II. METODE PENELITIAN

Untuk merancang sebuah sistem banyak hal yang perlu diperhatikan untuk mengatasi berbagai masalah yang nantinya ada pada saat tahapan-tahapan penelitian diterapkan. Oleh sebab itu sebelum merancang sebuah sistem diharuskan mempunyai metode penelitian, dan dalam penelitian ini ada beberapa yang diterapkan yaitu : Perumusan Masalah, Perancangan Penelitian, Pengumpulan Data, Pengolahan Data, Penyajian Data, Analisis Data dan Laporan Penelitian.



Gbr 2. Metode Penelitian

Keterangan :

1. Perumusan masalah
Melakukan observasi pada sistem dan menentukan apa permasalahan yang ada pada sistem. Sehingga dapat dijabarkan pada penelitian
2. Perancangan Penelitian
Rencana yang terperinci agar sistem pada PEN+ dapat berjalan dengan efektif dan juga efisien sehingga mempermudah para pengguna.
3. Pengumpulan Data
Mencari dan mengumpulkan data yang diperlukan untuk perancangan sistem PEN+ dengan menggunakan DMQ .
4. Pengolahan Data
Melakukan perubahan data yang sudah ada menjadi kedalam bentuk yang lebih berarti sehingga dapat menunjang website PEN+ yang sedang dirancang.
5. Penyajian Data
Data yang sudah berhasil diolah menjadi informasi yang lebih berguna dapat ditampilkan pada website. Sehingga informasi dapat dengan mudah dipahami oleh para pengguna.

6. Analisis Data

Cara untuk mengolah data dari awal proses, sehingga mengetahui penyebab masalah yang timbul.

7. Laporan Penelitian.

Melaporkan semua hasil dari penelitian yang sudah dilakukan secara detail dari awal sampai masalah dapat diselesaikan dengan baik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemecahan Permasalahan

Pada saat ini banyak masalah yang ditimbulkan dari tidak teraturnya suatu database. Sebuah website seharusnya dapat diakses dengan cepat dan juga efisien. Banyaknya yang mengakses dapat menyebabkan suatu query menjadi bekerja terlalu keras sehingga membuat website menjadi memiliki loading yang lama.

Untuk proses pembuatan Data mart memerlukan 3 (tiga) tahapan agar menjadi terstruktur. Dan tahap perancangan Data mart yang digunakan adalah :

1. Memilih Proses

Mengacu pada masalah yang ada pada sistem sehingga Data mart agar dapat menjawab setiap permasalahan yang sedang dihadapi.

2. Rancangan Sistem

Rancangan ini digunakan untuk menganalisa hasil kebutuhan informasi yang ditampilkan. Agar informasi yang ditampilkan dapat sesuai dengan apa yang user butuhkan.

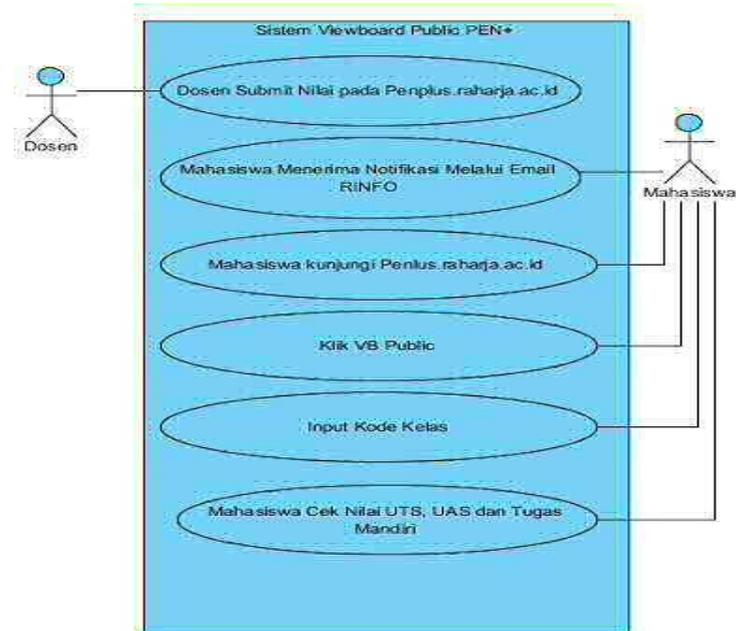
3. Memilih Fakta

Dalam tahapan ini memilih fakta mana saja yang digunakan dalam Data mart, Untuk selanjutnya dapat dibuat menjadi informasi yang lebih mudah dibaca oleh user, Yaitu berupa Grafik, Laporan, maupun berbagai bentuk diagram.

a. Nilai Mahasiswa, meliputi nilai UTS, nilai UAS, maupun nilai Tugas mandiri

b. Jumlah Mahasiswa, meliputi jumlah keseluruhan mahasiswa yang ada pada satu kelas, sehingga dapat dicari nilai indeks nya.

B. Sistem Yang Sedang Berjalan



Gbr 3. Use Case Sistem yang sedang berjalan saat ini

Seperti pada gambar. 3 Dosen dapat dengan mudah melakukan penginputan penilaian dimana pun berada asalkan ada akses internet. Sehingga tidak perlu datang ke kampus untuk memberikan kertas yang berisi nilai ujian mahasiswa. Dan Mahasiswa pun langsung dapat notification dari email jika penginputan nilai sudah dilakukan oleh dosen, dan tentunya juga dapat langsung diakses.

Namun karena banyaknya yang mengakses sistem PEN+ pada satu waktu menyebabkan lamanya loading sistem. Karena Query harus membaca ulang kembali jika ada yang mengakses halaman di PEN+. Oleh sebab itu PEN+ menerapkan DMQ (Data Mart Query) agar walaupun semakin banyak yang mengakses PEN+ tidak akan membuat server down atau website menjadi lebih lama dalam menampilkan informasi.

C. DMQ (Data Mart Query) pada sistem

Pada gambar di bawah ini adalah tampilan pada sistem penilaian yang menggunakan DMQ. Terdapat keterangan Last Update di pojok kanan sistem. Bertujuan untuk memberi tahu user bahwa informasi yang ditampilkan merupakan update terbaru. Jadi setiap akan menampilkan informasi untuk user, sistem akan menampilkan sesuai dengan update terakhir yang dilakukan. Bisa dilihat dari gambar 4, merupakan laporan dosen yang melakukan submit nilai membutuhkan waktu berapa lama, dan juga sudah melakukan penginputan nilai semua kelas yang diampunya atau belum. Jadi data tersebut akan terus berubah sampai seluruh dosen melakukan penginputan nilai. Dosen yang melakukan input nilai tercepat akan menempati rank semakin tinggi.

Rank	Kelas	Dosen	Mhs	UTS	Start Input	Dateline	Submit	Status
1	MI103B (Graphical User Interface II)	Aris	12	02 Nov 15:00	02 Nov 16:14	05 Nov 16:14	02 Nov 16:19	Ontime
2	TL101A (Sistem Digital)	Diah Aryani	21	27 Oct 15:30	27 Oct 17:04	30 Oct 17:04	27 Oct 17:10	Ontime
3	PA115K (Paket Program Niaga)	Sugeng Santoso	40	31 Oct 17:00	02 Nov 11:45	05 Nov 11:45	02 Nov 11:55	Ontime
4	SI171A (Struktur Data)	Filift Alfiah	50	24 Oct 15:30	26 Oct 17:32	29 Oct 17:32	26 Oct 17:45	Ontime
5	PA102Z (Pengantar Teknologi Informasi) ^{ILP}	Untung Rahardja	4	28 Oct 09:30	28 Oct 11:22	31 Oct 11:22	28 Oct 11:35	Ontime
6	MT183B (Fisika II)	Gunawan Putrojojo	25	02 Nov 15:00	03 Nov 08:21	06 Nov 08:21	03 Nov 11:34	Ontime
7	SI103Z (Analisa Sistem Informasi) ^{ILP}	Maimunah	3	28 Oct	30 Oct 10:55	02 Nov		

Gbr 4. Tampilan DMQ pada List Dosen

Sedangkan pada gambar 5, merupakan tampilan PEN+ pada bagian List Kelas, sama seperti pada List Dosen data ini akan terus berubah sampai seluruh dosen melakukan penginputan nilai. Namun pada data ini hanya akan ada penambahan urutan bukannya pergantian urutan. Karena

pada List Kelas ini semakin cepat dosen menyelesaikan menginput nilai setelah dilakukannya ujian maka akan langsung terdaftar pada List kelas ini.

Rank	Kelas	Dosen	Mhs	UTS	Start Input	Dateline	Submit	Status
1	MI103B (Graphical User Interface II)	Aris	12	02 Nov 15:00	02 Nov 16:14	05 Nov 16:14	02 Nov 16:19	Ontime
2	TL101A (Sistem Digital)	Diah Aryani	21	27 Oct 15:30	27 Oct 17:04	30 Oct 17:04	27 Oct 17:10	Ontime
3	PA115K (Paket Program Niaga)	Sugeng Santoso	40	31 Oct 17:00	02 Nov 11:45	05 Nov 11:45	02 Nov 11:55	Ontime
4	SI171A (Struktur Data)	Filift Alfiah	50	24 Oct 15:30	26 Oct 17:32	29 Oct 17:32	26 Oct 17:45	Ontime
5	PA102Z (Pengantar Teknologi Informasi) ^{ILP}	Untung Rahardja	4	28 Oct 09:30	28 Oct 11:22	31 Oct 11:22	28 Oct 11:35	Ontime
6	MT183B (Fisika II)	Gunawan Putrojojo	25	02 Nov 15:00	03 Nov 08:21	06 Nov 08:21	03 Nov 11:34	Ontime
7	SI103Z (Analisa Sistem Informasi) ^{ILP}	Maimunah	3	28 Oct	30 Oct 10:55	02 Nov		

Gbr 5. Tampilan DMQ pada List Kelas

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada tahap penerapan dan implementasi DMQ (Data Mart Query) pada website penilaian yang berbasis Yii framework, Terdapat 2 (dua) kesimpulan Bahwa : (1) DMQ membantu proses loading pada website menjadi lebih cepat dikarenakan penggunaan Query yang terlalu banyak dapat diminimalisirkan, (2) Dan para pengguna

Website akan mendapatkan informasi yang lebih Up to date.

Dari seluruh pembahasan yang sudah penulis jabarkan diatas, penulis memiliki 2 (dua) saran agar sistem PEN+ dapat menerapkan DMQ (Data Mart Query) pada seluruh aspek yang ada (1) agar sistem penilaian dapat menjadi lebih baik lagi. Dan (2) informasi yang didapatkan user akan semakin Up to date.

REFERENSI

- [1] Untung, R. and Hidayati, M.N., 2011. Peningkatan Kerja Distributed Database Melalui Metode DMQ Base Level. *Jurnal CCIT*, 4.
- [2] Afrina, M., 2014. Penerapan Data Mart Penjualan Hypermarket XYZ Menggunakan Metode From Enterprise Models To Dimensional Models. *Jurnal Sistem Informasi*, 4(2).
- [3] Jatmika, K. and Cahyono, A., 2015. Rancang Bangun Data Mart dan Purwarupa Dashboard untuk Visualisasi Performa Akademik. *SISFO*, 5.
- [4] Mandala, E. P. W. (2016). PERANCANGAN DATA MART ADMINISTRASI KEUANGAN PEMBAYARAN UANG SEKOLAH PADA SMA NEGERI 1 PADANG. *Jurnal TeknoIf* ISSN 2338-2724, 4(1).
- [5] Warsito, A.B., Yusup, M. and Makaram, I., 2015. Perancangan SIS+ Menggunakan Metode YII Framework Pada Perguruan Tinggi Raharja. *CCIT Journal*.
- [6] Sovia, R. and Febio, J., 2016. Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan Html, Php Script, Dan Mysql Database. *JURNAL PROCESSOR*, 6(2).
- [7] Rahardja, U., Wardoyo, R. and Badar, S., 2010, June. DATA MART QUERY (DMQ) SOLUSI MEMPERCEPAT DISPLAY DATA DALAM DISTRIBUTED DATABASE SISTEM. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- [8] Rahardja, U., Tejosuwito, N.J. and Armansyah, F.S., 2017. PERANCANGAN APLIKASI PEN+ BERBASIS MOBILE UNTUK MEMUDAHKAN KINERJA DOSEN PADA PERGURUAN TINGGI. *Technomedia Journal*, 1(2), pp.51-62.
- [9] Rahardja, U., Aini, Q. and Enay, N., 2017. Optimalisasi Dashboard pada Sistem Penilaian Sebagai Media Informasi di Perguruan Tinggi. *SISFOTENIKA*, 7(2), pp.167-176.
- [10] Kirana, C. P. PERANCANGAN DATA MART KEPEGAWAIAN PADA UNIT SUMBER DAYA MANUSIA (HUMAN RESOURCE) PT. GMF AEROASIA.
- [11] Aryani, D., Aini, Q. and Armansyah, F.S., 2017. Perancangan Android Package Mobile Web pada Sistem Penilaian di Perguruan Tinggi. *SISFOTENIKA*, 7(2), pp.155-166.
- [12] Bakhtiar, R.Z., Riyadi, S. and Asroni, A., 2016. Implementasi Arsitektur Operational Data Store (ODS) dan Dimensional Data Store (DDS) dalam Pembangunan Data Mart Lulusan. *Jurnal Semesta Teknik*, 18(1), pp.55-64.
- [13] Aini, Q., Rahardja, U., & Allamiah, F. (2018). Perancangan Sistem Absensi Kinerja Pengabdian Tri Dharma secara Online pada Website Berbasis YII Framework. *SISFOTENIKA*, 8(1), 13-22.
- [14] Arohman, K., Prasetyo, E. and Riyadi, S., 2015. Pembangunan Sistem Metadata Sebagai Informasi Data dalam Pembuatan Data Mart pada Pangkalan Data Mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [15] Aini, Q., Rahardja, U., & Fatillah, A. (2018). Penerapan Qrcode Sebagai Media Pelayanan Untuk Absensi Pada Website Berbasis Php Native. *SISFOTENIKA*, 8(1), 47-56.
- [16] Ariansyah, A., & Josi, A. (2018). Pengembangan Framework Yii Dalam Pembangunan Sistem Inventaris STMIK Prabumulih Dengan Konsep User Centered Design (UCD). *JURNAL INFORMATIKA: Jurnal Pengembangan IT*, 3(1), 26-30.
- [17] Aini, Q., Rahardja, U., & Naufal, R. S. (2018). Penerapan Single Sign On dengan Google pada Website berbasis YII Framework. *SISFOTENIKA*, 8(1), 57-68.
- [18] Wijaya, R., & Pudjoatmodjo, B. (2015). 14. Pembangunan Data Mart Hasil Pertanian Menggunakan Tiga Domain (Studi Kasus di Dinas Pertanian Kabupaten Bandung). *Jurnal Informatika*, 10(2).



PEMODELAN FUZZY TAHANI UNTUK MENENTUKAN KELAYAKAN SERTIFIKASI GURU (Studi Kasus di SMA Negeri 1 Batam)

Januardi Nasir¹, Alfannisa Annurrullah Fajrin²

¹Program Studi Teknik Informatika / Universitas Putera Batam

Jalan R. Soeprpto, Muka Kuning, Kibing, Batu Aji, Kota Batam, Kepulauan Riau 29434

januardinasir@gmail.com, asykharit1302@gmail.com

Abstrak— Dalam penetapan sertifikasi guru tahun 2012 yang sesuai dengan Peraturan Menteri Nomor 74 tahun 2008 tentang pemberian sertifikat pendidik kepada guru dan dosen, ditetapkan tahap-tahap dalam menyeleksi guru yang layak disertifikasi. Dalam kenyataannya proses seleksi ini masih banyak menemui kendala terutama masalah keakuratan data hasil penyeleksian awal. Dalam hal ini dibuatlah sebuah pemodelan fuzzy logic untuk dapat menyeleksi guru yang berhak disertifikasi. Sistem ini dibuat menggunakan rule-rule yang saling mendukung keputusan. Tujuan utama dari pembuatan pemodelan ini supaya dapat memecahkan masalah dalam menetapkan sertifikasi guru. Adapun variabel yang digunakan dalam pembuatan pemodelan fuzzy logic ini adalah pendidikan, usia, masa kerja, dan golongan. Variabel-variabel tersebut diolah dengan memasukkan rule-rule yang memungkinkan untuk dapat membuat keputusan yang cepat dan akurat, agar proses seleksi guru yang berhak disertifikasi dapat berjalan dengan baik dan lancar.

Keywords— Fuzzy Logic, Metode Tahani, Rule, keputusan, Layak sertifikasi

Abstrak— In determining teacher certification in 2012 which is in accordance with Ministerial Regulation No. 74 of 2008 concerning the provision of educator certificates to teachers and lecturers, stages are determined in selecting teachers who are eligible for certification. In reality this selection process still encountered many obstacles, especially the problem of the accuracy of the initial selection data. In this case a fuzzy logic modelling is created to be able to select teachers who are entitled to be certified. This system is made using rules that mutually support decisions. The main purpose of making this modelling is to solve the problem in determining teacher certification. The variables used in making this fuzzy logic modelling are education, age, working period, and class. These variables are processed by entering rules that allow it to be able to make decisions quickly and accurately, so that the selection process for teachers who are entitled to be certified can run smoothly.

Keywords— Fuzzy logic, Metode Tahani, rules, making, certificates

I. PENDAHULUAN

Konsep himpunan fuzzy diaplikasikan ke dalam pangkalan data. Salah satu model pangkalan data fuzzy adalah model Tahani. Pangkalan data Tahani masih menggunakan relasi standar, hanya saja model ini menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mendapatkan informasi pada query[1].

Sejak diperkenalkan pertama "Teori Fuzzy Set" oleh Prof. LA Zadeh dari Universitas California, Berkeley, 1965, telah berkembang dengan cepat teori dan aplikasi logika fuzzy. Fuzzy logic (FL) sekarang semakin diterapkan dalam berbagai bidang, baik di perusahaan, kantor, dan bahkan sampai pada lembaga pendidikan.

SMA N 1 Batam yang merupakan salah satu organisasi dalam lingkup pendidikan merupakan sekolah unggulan dan sekolah model Dinas Pendidikan Kota Batam tentunya sangat membutuhkan informasi-informasi yang berkualitas didalam menentukan kelayakan sertifikasi Guru serta pengambilan keputusan-keputusan dalam pencapaian visi dan misi sekolah.

Di bidang kurikulum SMA N 1 Batam yang merupakan jantung didalam keberhasilan ketercapaian tujuan dari proses pendidikan tentunya tidak lepas dari kebijakan-kebijakan serta keputusan dan tindakan yang diambil dalam pencapaian mutu dan sasaran pendidikan. Untuk melakukan hal ini tentunya pengambil keputusan dibidang akademik membutuhkan informasi-informasi yang berkualitas. Saat ini SMA N 1 Batam didalam proses pengolahan data masih menggunakan cara manual, walaupun telah menggunakan teknologi komputer hanya sebatas sebagai pembuatan administrasi dan surat-menyerurat (word procesing). Data-data yang ada belum terorganisir dalam suatu database management system sehingga belum mempunyai akses informasi yang cepat, akurat dan tepat waktu.

Dari permasalahan di atas, maka penelitian ini akan membahas tentang bagaimana merancang suatu sistem manajemen database (Database Management System) dengan menerapkan logika Fuzzy menggunakan metode Fuzzy Sistem

Database yang akan digunakan dalam menunjang keputusan akademik, dimana keputusan dibidang akademik dapat dilakukan lebih objektif, mudah dipahami, cepat dan akurat, sehingga memberikan kemudahan dalam menentukan keputusan atau kebijakan.

Penerapan logika fuzzy pada masalah ini dianggap mampu untuk memetakan suatu input kedalam suatu output tanpa mengabaikan faktor-faktor yang ada. Logika fuzzy diyakini dapat sangat fleksibel dan juga memiliki toleransi terhadap data. Dengan penerapan logika fuzzy dalam penunjang keputusan bidang akademik diharapkan akan menghasilkan suatu model dari suatu sistim yang mampu memberikan penilaian terhadap Guru yang sudah sertifikasi, sehingga kebijakan yang diambil oleh pihak kurikulum tepat pada sasaran dan sesuai dengan yang diharapkan..

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Definisi Fuzzy Logic

Dalam kamus Oxford, istilah fuzzy didefinisikan sebagai blurred (kabur atau remang-remang), indistinct (tidak jelas), imprecisely defined (didefinisikan secara tidak presisi), confused (membingungkan), vague (tidak jelas). Dalam teori fuzzy logic kata fuzzy lebih dipandang sebagai sebuah technical adjective. Secara umum fuzzy logic adalah sebuah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (linguistic variabel), sebagai pengganti berhitung dengan bilangan. Kata-kata yang digunakan dalam fuzzy logic memang tidak sepresisi bilangan, namun kata-kata jauh lebih dekat dengan intuisi manusia[2].

B. Konsep Dasar Himpunan Fuzzy

Pada teori himpunan klasik (Crisp) suatu variable hanya mempunyai dua kemungkinan, menjadi anggota himpunan risp ini batasan-batasan antara anggota dan bukan anggota jelas sekali. Temperatur untuk air yang di anggap air panas adalah temperatur dengan suhu 1000c

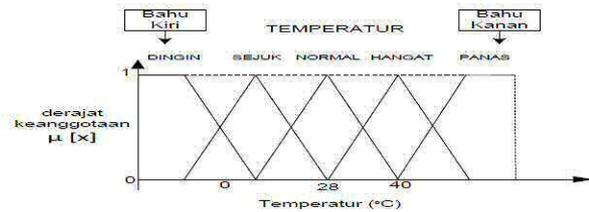
Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu[3]:

1. Variabel fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dan lain-lain.

2. Himpunan fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang memiliki suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy[4]. Contoh: Variabel temperatur terbagi menjadi 5 himpunan fuzzy, yaitu: DINGIN, SEJUK, NORMAL, HANGAT dan PANAS. Gambar 1.



Gbr.1. Himpunan Fuzzy pada Variabel Temperature

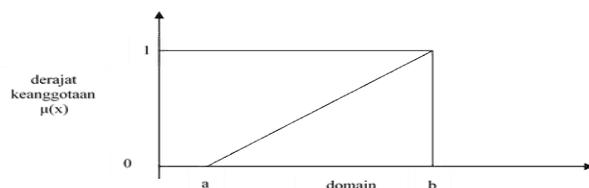
C. Fungsi Keanggotaan

Menurut Kusri[5]. fungsi keanggotaan adalah sebuah representasi grafis dari besarnya partisipasi masing-masing input. Fungsi keanggotaan dihubungkan dengan pembobotan masing-masing input yang diproses, definisi pencocokan fungsi antar input dan penentuan respons keluaran. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan yaitu:

1. Representasi Linear

Menurut Kusumadewi [2]. pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi seperti terlihat pada gambar 2 berikut ini:

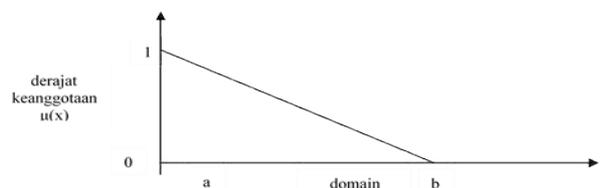


Gbr.2. Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

Kedua, merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah seperti yang terlihat pada gambar 3.



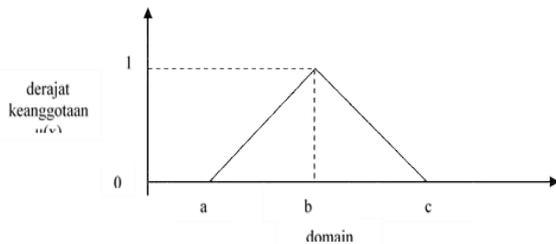
Gbr 3. Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x < a \text{ atau } x > c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b < x \leq c \\ 0; & x > c \end{cases} \quad (2)$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Menurut Kusumadewi [1]. kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear) seperti terlihat pada gambar 4. berikut:



Gbr.4. Grafik Fungsi Segitiga

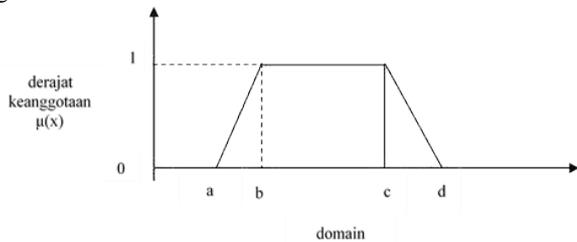
Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a < x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b < x < c \end{cases} \quad (3)$$

Dimana : x = nilai crisp set/ nilai kurva
 a, b, c = nilai keanggotaan

3. Representasi Kurva Trapesium

Menurut Kusumadewi [2]. kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1 seperti yang terlihat pada gambar 5. berikut ini:



Gbr.5. Grafik Fungsi Trapesium

Fungsi keanggotaan:

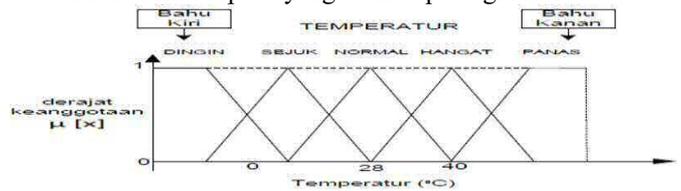
$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x < a \text{ atau } x > d \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x < b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}; & c < x \leq d \end{cases} \quad (4)$$

Dimana : x = nilai crisp set/ nilai kurva

4. Representasi Kurva Bahu

Menurut Kusumadewi[6]. daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel dipresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kiri akan naik dan turun (misalnya DINGIN bergerak ke SEJUK, bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Bahu kiri

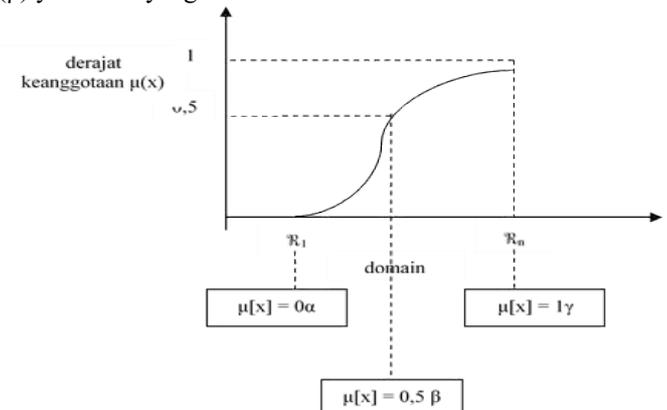
bergerak benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar seperti yang terlihat pada gambar 6.



Gbr.6. Representasi Kurva Bahu

5. Representasi Kurva – S (Sigmoid / Logistik)

Menurut Kusumadewi[7]. Kurva – S didefinisikan dengan menggunakan 3 parameter, yaitu nilai keanggotaan nol (α), nilai keanggotaan lengkap (γ), dan titik infleksi atau crossover (β) yaitu titik yang memiliki dominan 50% benar.



Gbr.7. Karakteristik Fungsi Kurva – S

Fungsi keanggotaan:

$$S(x, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & \rightarrow x \leq \alpha \\ \frac{2((x - \alpha)/(\gamma - \alpha))^2}{1 - 2((x - \alpha)/(\gamma - \alpha))^2} & \rightarrow \alpha \leq x \leq \beta \\ \frac{1 - 2((x - \gamma)/(\gamma - \alpha))^2}{1} & \rightarrow \beta \leq x \leq \gamma \\ 1 & \rightarrow x \geq \gamma \end{cases} \quad (5)$$

D. Database Fuzzy Model Tahani

Database fuzzy model Tahani merupakan database yang masih menggunakan relasi standar, hanya saja model database model ini menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mendapatkan informasi query-nya[8].

E. Teknik Merancang Model Database

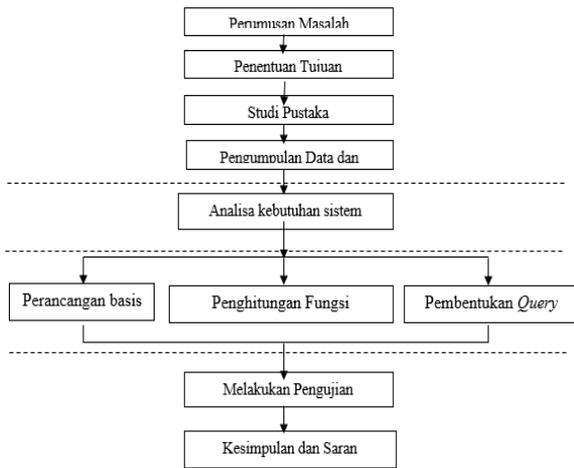
Administrator database memiliki tugas untuk merancang model konseptual database[9]. Model tersebut bukanlah pendekatan informasi seorang programmer aplikasi, tetapi merupakan kombinasi dari beberapa cara untuk memproses data untuk beberapa aplikasi[10]. Pada perancangan konseptual penekanan tinjauan dilakukan pada struktur data dan relasi antar file. Rancangan database terjadi pada dua tingkat. Pada tingkat pertama, perencanaan sistem, analisis dan rancangan umum dilaksanakan untuk menetapkan kebutuhan pemakai. Tingkat rancangan database ini melibatkan tahap front-end, bebas dari rancangan database tertentu atau database management system (DBMS)[11]. Pada

tingkat kedua, rancangan umum, seperti diagram entitas relasi tingkat tinggi, ditransformasikan (atau didekomposisikan) ke dalam rancangan database rinci untuk sebuah DBMS tertentu yang akan digunakan untuk mengimplementasikan sistem secara total[12].

Tujuan dari desain database adalah sebagai berikut :

1. Database harus menyediakan penyimpanan yang efisien, pembaharuan, dan perolehan kembali sebuah data.
2. Database harus andal, data yang disimpan harus memiliki integritas tinggi untuk membuat pengguna mempercayai data.
3. Database harus dapat diadaptasikan dan diskalakan untuk persyaratan dan aplikasi baru yang belum tampak atau muncul.

III. METODOLOGI PENELITIAN



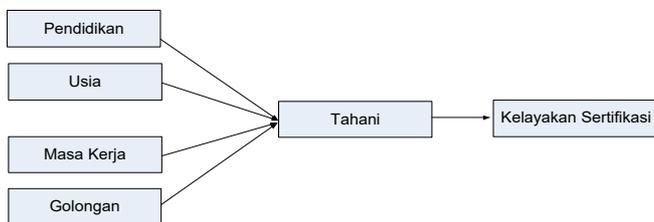
Gbr.8. Tahapan Penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Dan Perancangan Sistem

1) Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah pada penelitian ini penulis menggunakan fuzzy database sistem dengan metode tahani, dan data yang akan dijadikan kriteria dibuat terlebih dahulu fungsi derajat keanggotaannya sesuai dengan data aturan-aturan yang dibuat, adapun sistem yang akan dibuat adalah seperti gambar 9.:



Gbr.9. Bagan Sistem

2) Tahapan Seleksi

Tahapan seleksi menentukan kelayakan sertifikasi guru terdiri dari 3 tahap yaitu tahap I seleksi dokumen, tahap II seleksi dokumen persyaratan, tahap III lulus seleksi dimana setiap tahapan saling keterkaitan. Apabila seorang calon sertifikasi melakukan test tidak sampai pada tahap ke 3 maka calon sertifikasi tersebut dinyatakan tidak lulus. Penjelasan mengenai tahapan seleksi dapat dilihat pada gambar 10.



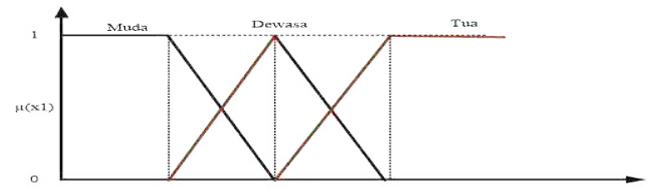
Gbr.10. Tahapan Seleksi menentukan kelayakan sertifikasi guru

1). Fungsi Keanggotaan Usia

Pada analisa fungsi keanggotaan calon sertifikasi berdasarkan usia, kami menggunakan data calon sertifikasi yang telah direkrut oleh sebanyak 5 sampel yang dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I
DATA USIA CALON SERTIFIKASI GURU

NO	Nama	Jenis Kelamin	Tanggal Lahir	Tanggal Pendaftaran	Usia
1	A	Male	06/06/1968	20/02/2013	45
2	B	Female	18/04/1985	20/02/2013	28
3	C	Male	12/09/1981	20/02/2013	31
4	D	Male	22/04/1972	20/02/2013	40
5	E	Male	05/06/1978	20/02/2013	34



Gbr.11. Fungsi Keanggotaan Untuk Variabel Usia

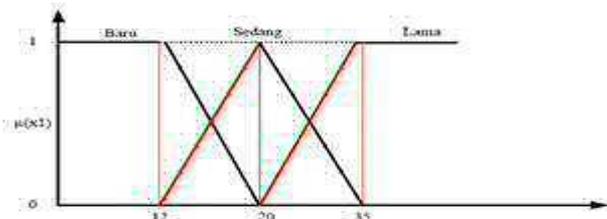
TABEL 2
HIMPUNAN FUZZY VARIABEL USIA

Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Domain
(22-60)	Muda	[0, 20, 35]
	Dewasa	[20, 35, 60]
	Tua	[35, 60]

2). Fungsi Keanggotaan Masa Kerja.

TABEL 3
DATA CALON SERTIFIKASI BERDASARKAN MASA KERJA

NO	Nama	Jenis Kelamin	Masa Kerja
1	A	Male	17
2	B	Female	23
3	C	Male	31
4	D	Male	18
5	E	Male	27



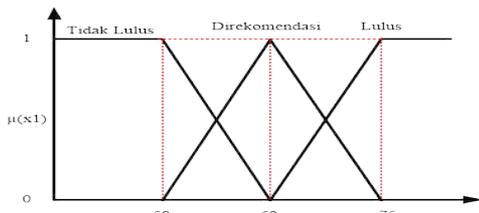
Gbr.12. Fungsi Keanggotaan Untuk Variabel Usia

TABEL 4
HIMPUNAN FUZZY VARIABEL MASA KERJA

Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Domain
(0-35)	Baru	[0, 12, 20]
	Sedang	[12, 20, 35]
	Lama	[20, 35]

3). Fungsi Keanggotaan Tentang Output

Fungsi keanggotaan untuk keterangan hasil seleksi dokumen mempunyai 2 buah himpunan fuzzy yaitu lulus dan tidak lulus dengan menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, seperti yang terlihat pada gambar 13



Gbr.12. Fungsi Keanggotaan Output

TABEL 5
HIMPUNAN FUZZY OUTPUT

Semesta Pembicaraan	Himpunan Fuzzy	Domain
(50 75)	Tidak Lulus	[0 55 60]
	Derekomendasi	[50 60 70]
	Lulus	[60 75]

Untuk pengujian dalam penelitian ini kami menggunakan 5 contoh data yang telah dijelaskan pada tabel 4.1, 4.3 yaitu:

Kasus 1 : Data calon sertifikasi yang bernama A dengan data usia = 45, masa kerja = 17 dan keputusan lulus

1. Tahap 1 : Fuzzyfikasi

Variabel Usia = 45 termasuk dalam keanggotaan sedang dengan perhitungan

$$\mu_{Dewasa}[x_1] = \frac{(60-45)}{(60-35)} = \frac{15}{25}$$

$$\mu_{Dewasa}[x_1] = 0.6$$

$$\mu_{Tua}[x_1] = \frac{(45-35)}{(60-35)} = \frac{10}{25} = 0.4$$

2. Variabel Masa kerja = 17 termasuk dalam keanggotaan sedang dengan perhitungan

$$\mu_{Baru}[x_1] = \begin{cases} \frac{20-17}{20-12} \\ = 0,375 \end{cases}$$

$$\mu_{Sedang}[x_1] = \frac{(X-12)}{(20-12)} = \frac{(17-12)}{(20-12)} = \frac{5}{8} = 0.63$$

Tahap 2: Inference Rule

Adapun pada inference rule untuk pengujian kasus satu ini menggunakan 3 rule yaitu :

Jika Usia = Dewasa dan masa kerja = sedang, maka keputusan lulus

Jika Usia = Dewasa dan masa kerja = lama, maka direkomendasikan

Jika Usia = Tua dan masa kerja = lama, maka keputusan tidak lulus

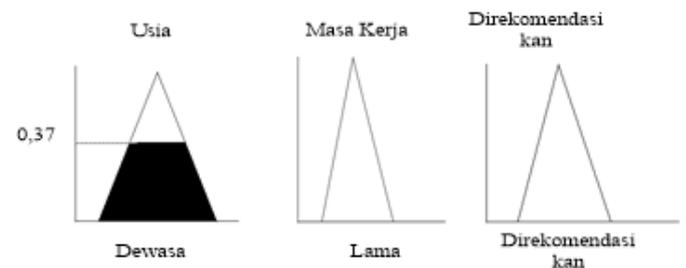
$$\begin{aligned} \text{Rule 1: } Z_1 &= \min(\mu_{dewasa}, \mu_{sedang}) \\ &= \min(0,37, 0,63) \\ &= 0,37 \end{aligned}$$



Gbr.13. Agregation Rule 1

$$\begin{aligned} \text{Rule 2: } Z_1 &= \min(\mu_{dewasa}, \mu_{lama}) \\ &= \min(0,37, 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

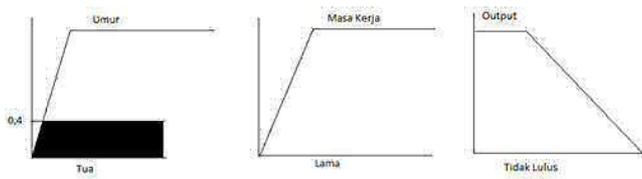
Agregation dari rule 2 dapat dilihat pada gambar 14.



Gbr 14. Agregation Rule 2

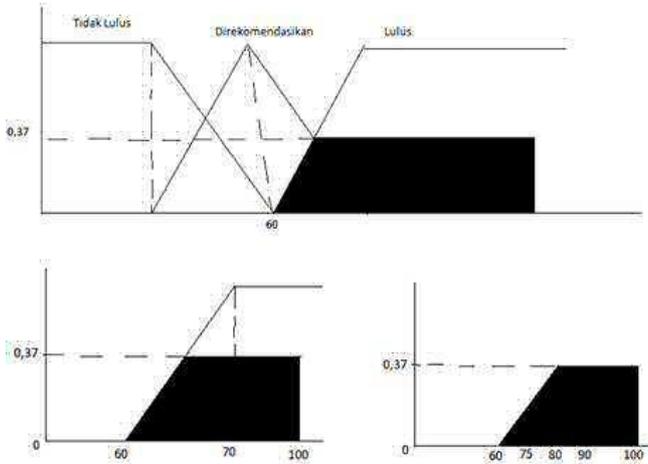
$$\begin{aligned} \text{Rule 3: } z_1 &= \min(\mu_{tua}, \mu_{lama}) \\ &= \min(0.4, 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

Agregation dari rule 3 dapat dilihat pada gambar 15.



Gbr 15. Agregation Rule 3

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan , digunakan metode max-min untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Hasil dari combination dapat dilihat pada gambar 16.



Gbr 16. Combination Kasus 1

Tahap 3 : Defuzifikasi

Setelah melakukan *inference rule*, tahapan selanjutnya melakukan *defuzifikasi*, dapat dilihat pada analisa berikut ini dengan menggunakan metode *Center Off Average (COA)*, maka keputusannya adalah sebagai :

$$z = \frac{60*0 + 75*0.375 + 80*0.375 + 90*0.375 + 100*0.375}{0 + 0.375 + 0.375 + 0.375 + 0.375}$$

$$z = \frac{0 + 28,125 + 30 + 33,75 + 37,5}{1,5}$$

$$z = \frac{129,375}{1,5}$$

$$z = 86,25$$

Untuk hasil nilai perhitungan dengan *Rule* usia=45, masa kerja= 17 dan maka calon sertifikasi guru tersebut dinyatakan lulus seleksi.

Kasus 2 : Data calon sertifikasi yang bernama B yang memiliki usia = 28, masa kerja = 27, dengan keputusan lulus.

Tahap 1 : Fuzzyfikasi

- Usia = 28 termasuk dalam fungsi keanggotaan muda dengan perhitungan :
 $\mu_{muda}[x1] = (35 - 28)/(35-20)$

$$= 7/15$$

$$= 0,47$$

$$\mu_{dewasa}[x1] = (X-20)/(35-20) = (28-20)/(35-20)$$

$$= 8/15$$

$$= 0,53$$

- Variabel Masa kerja = 23, termasuk dalam fungsi keanggotaan sedang dan lama dengan perhitungan :

$$\mu_{sedang}[x1] = (35-X)/(35-20) = (35-23)/(35-20) = 12/15 = 0,8$$

$$\mu_{lama} [x1] = (X-20)/(35/23) = (23-20)/12 = 3/12 = 0,2$$

Tahap 2: Inference Rule

Adapun pada *inference rule* untuk pengujian ini menggunakan 3 rule yaitu :

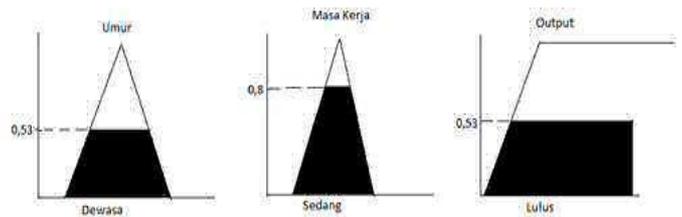
- Jika Usia =Dewasa dan masa kerja=sedang, maka keputusan lulus
- Jika Usia= Dewasa dan masa kerja=lama, maka direkomendasikan
- Jika Usia= Tua dan masa kerja=lama, maka keputusan tidak lulus

Tahap 3 : Defuzifikasi

Setelah melakukan *inference rule*, tahapan selanjutnya melakukan *defuzifikasi*, dapat dilihat pada analisa berikut ini

Rule 1: Z1 = min ($\mu_{dewasa}, \mu_{sedang}$)
= min(0,53 , 0,8)
= 0,53

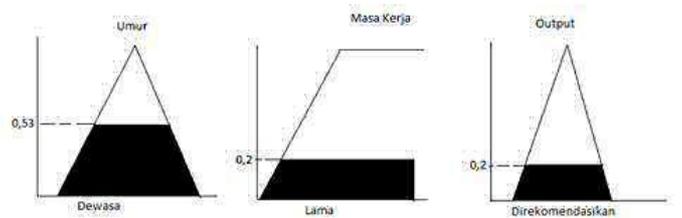
Agregation dari rule 1 dapat dilihat pada gambar 17.



Gbr17. Agregation Rule 1

Rule II: Z2 = min (μ_{dewasa}, μ_{lama})
= min(0,53 , 0,2)
= 0,2

Agregation dari rule 2 dapat dilihat pada gambar 18.

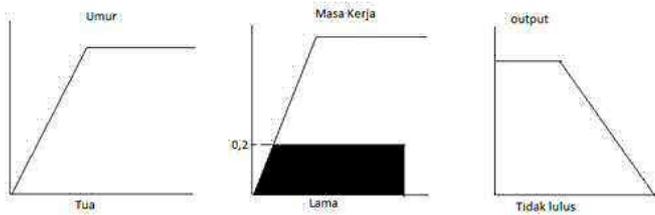


Gbr18. Agregation Rule 2

Rule III: Z3 = min (μ_{tua}, μ_{lama})
= min(0 , 0.2)

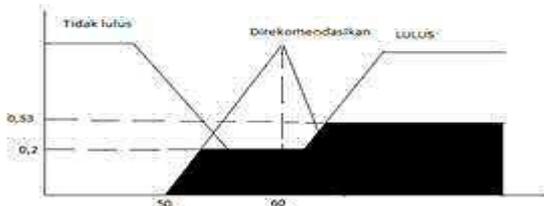
= 0

Agregation dari rule 3 dapat dilihat pada gambar 19.



Gbr19 Agregation Rule 3

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan , digunakan metode max-min untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Hasil dari combination dapat dilihat pada gambar 20.



Gbr 20. Coination Kasus 2

Tahap 3 : Defuzifikasi

Setelah melakukan *inference rule*, tahapan selanjutnya melakukan *defuzifikasi*, dapat dilihat pada analisa berikut ini dengan menggunakan metode *Center Off Average (COA)*, maka keputusannya adalah sebagai :

$$z = \frac{50*0 + 60*0.2 + 75 * 0.53 + 80 * 0.53 + 90*0.53 + 100*0.53}{0+0.2+0.53+0.53+0.53+0.53}$$

$$z = \frac{0+12+39.75+42.4+47.7+53}{2.32}$$

$$z = \frac{194.85}{2.32}$$

$$z = 83.98$$

Untuk hasil nilai pehitungan dengan *Rule* usia=28, masa kerja= 23 dan maka calon sertifikasi guru tersebut dinyatakan lulus seleksi.

Kasus 3 : Data calon sertifikasi guru yang bernama C yang memiliki Usia = 31, Masa kerja = 31 dengan keputusan lulus.

1. Tahap 1 : *Fuzzyfikasi*

Variabel Usia = 31, masuk ke dalam fungsi keanggotaan mudah dan dewasa. Untuk mencari derajat keanggotaanya menggunakan perhitungan :

$$\begin{aligned} \mu_{Muda}[x_1] &= (35-X)/(35-20) = (35-31)/(35-20) \\ &= 4/15 \\ &= 0.27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{Dewasa}[x_1] &= (X-20)/(35-20) = (31-20)/(35-20) \\ &= 11/15 \\ &= 0.73 \end{aligned}$$

2. Variabel masa kerja = 31, masuk dalam fungsi keanggotaan lama dan sedang. Untuk mencari derajat keanggotaanya menggunakan perhitungan:

$$\begin{aligned} \mu_{Sedang}[x_1] &= (35-X)/(35-20) = (35-31)/(35-20) \\ &= 4/15 \\ &= 0.27 \end{aligned}$$

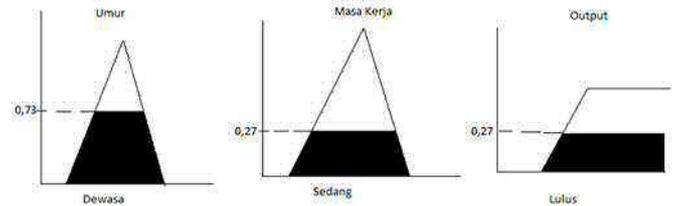
Tahap 2: *Inference Rule*

Adapun pada *inference rule* untuk pengujian ini menggunakan 3 rule yaitu :

Jika Usia =Dewasa dan masa kerja=sedang, maka keputusan lulus
Jika Usia= Dewasa dan masa kerja=lama, maka direkomendasikan
Jika Usia= Tua dan masa kerja=lama, maka keputusan tidak lulus

$$\begin{aligned} \text{Rule 1: } Z1 &= \min(\mu_{dewasa}, \mu_{sedang}) \\ &= \min(0,73, 0,27) \\ &= 0,27 \end{aligned}$$

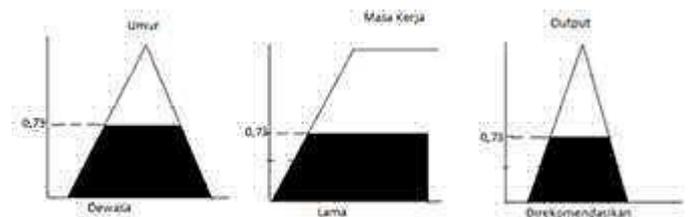
Aggregation dari rule 1 dapat dilihat pada gambar 21.



Gbr 21. Agregation Rule 1

$$\begin{aligned} \text{Rule II: } Z2 &= \min(\mu_{dewasa}, \mu_{lama}) \\ &= \min(0,73, 0,73) \\ &= 0,73 \end{aligned}$$

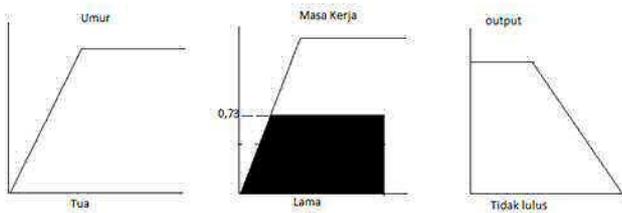
Aggregation dari rule 2 dapat dilihat pada gambar 22.



Gbr 22. Agregation Rule 3

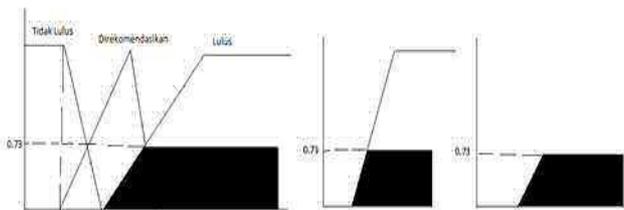
Rule III: $Z_3 = \min(\mu_{tua}, \mu_{lama})$
 $= \min(0, 0.73)$
 $= 0$

Agregation dari rule 3 dapat dilihat pada gambar 23.



Gbr 23. Aggregation Rule 3

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan, digunakan metode max-min untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Hasil dari combination dapat dilihat pada gambar 24.



Gbr 24. Combination Kasus 3

Tahap 3 : Defuzifikasi

Setelah melakukan inference rule, tahapan selanjutnya melakukan defuzifikasi, dapat dilihat pada analisa berikut ini dengan menggunakan metode Center Off Average (COA), maka keputusannya adalah sebagai :

$$z = \frac{50 \cdot 0 + 60 \cdot 0.73 + 75 \cdot 0.27 + 80 \cdot 0.27 + 90 \cdot 0.27 + 100 \cdot 0.27}{0 + 0.73 + 0.27 + 0.27 + 0.27 + 27}$$

$$z = \frac{0 + 43.8 + 20.5 + 23.6 + 24.3 + 27}{1.81}$$

$$z = \frac{147.2}{1.81}$$

$$z = 81,33$$

Untuk hasil nilai perhitungan dengan Rule usia=31, masa kerja= 31 dan maka calon sertifikasi guru tersebut dinyatakan lulus seleksi.

Kasus 4 : Data calon sertifikasi guru yang bernama D yang memiliki Usia = 40, Masa kerja = 18 dengan keputusan lulus.

Tahap 1 : Fuzzyfikasi

Variabel Usia = 40, masuk ke dalam fungsi keanggotaan dewasa dan tua. Untuk mencari derajat keanggotaanya menggunakan perhitungan :

$$\mu_{Dewasa}[x1] = \frac{(60-X)}{(60-35)}$$

$$= \frac{(60-40)}{(60-35)}$$

$$= 20/25$$

$$= 0.8$$

$$\mu_{Tua}[x1] = \frac{(X-35)}{(60-35)}$$

$$= \frac{(40-35)}{(60-35)}$$

$$= 5/25$$

$$= 0.2$$

Variabel masa kerja = 18, masuk dalam fungsi keanggotaan baru dan sedang. Untuk mencari derajat keanggotaanya menggunakan perhitungan:

$$\mu_{Baru}[x1] = \frac{(20-X)}{(20-12)}$$

$$= \frac{(20-18)}{(20-12)}$$

$$= 2/8$$

$$= 0.25$$

$$\mu_{Sedang}[x1] = \frac{(X-12)}{(20-12)}$$

$$= \frac{(18-12)}{(20-12)}$$

$$= 6/8$$

$$= 0.75$$

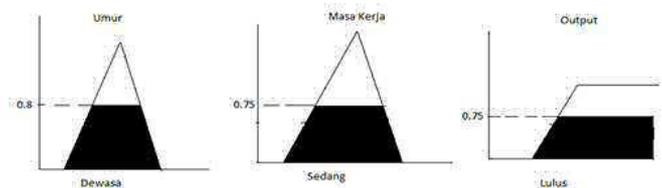
Tahap 2: Inference Rule

Adapun pada inference rule untuk pengujian ini menggunakan 3 rule yaitu :

- Jika Usia =Dewasa dan masa kerja=sedang, maka keputusan lulus
- Jika Usia= Dewasa dan masa kerja=lama, maka direkomendasikan
- Jika Usia= Tua dan masa kerja=lama, maka keputusan tidak lulus

Rule 1: $Z_1 = \min(\mu_{dewasa}, \mu_{sedang})$
 $= \min(0,8, 0,75)$
 $= 0,75$

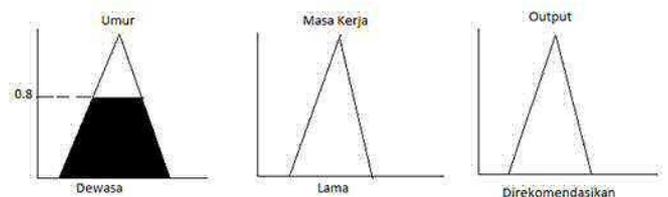
Agregation dari rule 1 dapat dilihat pada gambar 25.



Gbr25. Aggregation Rule 1

Rule II: $Z_2 = \min(\mu_{dewasa}, \mu_{lama})$
 $= \min(0,8, 0)$
 $= 0$

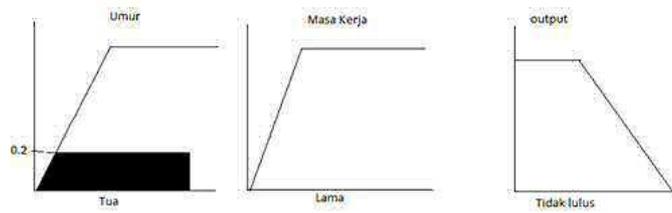
Agregation dari rule 2 dapat dilihat pada gambar 26.



Gbr26 Aggregation Rule 2

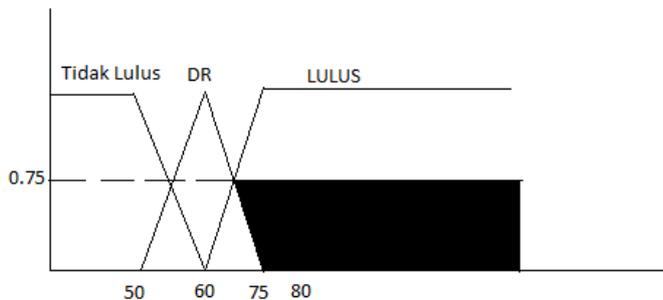
Rule III: $Z3 = \min(\mu_{tua}, \mu_{lama})$
 $= \min(0.2, 0)$
 $= 0$

Agregation dari rule 3 dapat dilihat pada gambar 27.



Gbr27. Agregation Rule 3

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan, digunakan metode max-min untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Hasil dari combination dapat dilihat pada gambar 28.



Gbr28 Combination Kasus 4

Tahap 3 : Defuzifikasi

Setelah melakukan inference rule, tahapan selanjutnya melakukan defuzifikasi, dapat dilihat pada analisa berikut ini dengan menggunakan metode Center Off Average (COA), maka keputusannya adalah sebagai :

$$z = \frac{50*0 + 60*0.75 + 75*0.75 + 80*0.75 + 90*0.75 + 100*0.75}{0 + 0.75 + 0.75 + 0.75 + 0.75 + 0.75}$$

$$z = \frac{197.34}{3.75}$$

$$z = \underline{52.62}$$

Untuk hasil nilai perhitungan dengan Rule usia=31, masa kerja= 31 dan maka calon sertifikasi guru tersebut dinyatakan lulus seleksi.

Kasus 5 : Data calon sertifikasi guru yang bernama E yang memiliki Usia = 34, Masa kerja = 27 dengan keputusan lulus.

Tahap 1 : Fuzzyfikasi

1. Variabel Usia = 34, masuk ke dalam fungsi keanggotaan muda dan dewasa. Untuk mencari derajat keanggotaannya menggunakan perhitungan :

$$\mu_{Muda}[x1] = \frac{(35-X)}{(35-20)}$$

$$= \frac{(35-34)}{(35-20)}$$

$$= \frac{1}{15}$$

$$= 0.067$$

$$\mu_{Dewasa}[x1] = \frac{(X-20)}{(35-20)}$$

$$= \frac{(34-20)}{(35-20)}$$

$$= \frac{14}{15}$$

$$= 0.93$$

2. Variabel masa kerja = 27, masuk dalam fungsi keanggotaan sedang dan lama. Untuk mencari derajat keanggotaannya menggunakan perhitungan:

$$\mu_{sedang}[x1] = \frac{(35-X)}{(35-20)}$$

$$= \frac{(35-27)}{(35-20)}$$

$$= \frac{8}{15}$$

$$= 0.53$$

$$\mu_{Lama}[x1] = \frac{(X-20)}{(35-20)}$$

$$= \frac{(27-20)}{(35-20)}$$

$$= \frac{7}{15} = 0.47$$

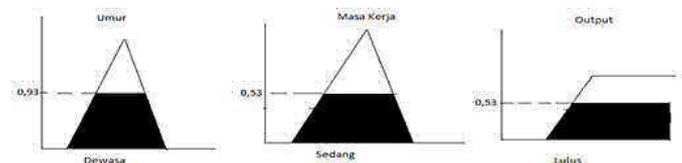
Tahap 2: Inference Rule

Adapun pada inference rule untuk pengujian ini menggunakan 3 rule yaitu :

- Jika Usia =Dewasa dan masa kerja=sedang, maka keputusan lulus
- Jika Usia= Dewasa dan masa kerja=lama, maka direkomendasikan
- Jika Usia= Tua dan masa kerja=lama, maka keputusan tidak lulus

Rule 1: $Z1 = \min(\mu_{dewasa}, \mu_{sedang})$
 $= \min(0.8, 0.75)$
 $= 0.75$

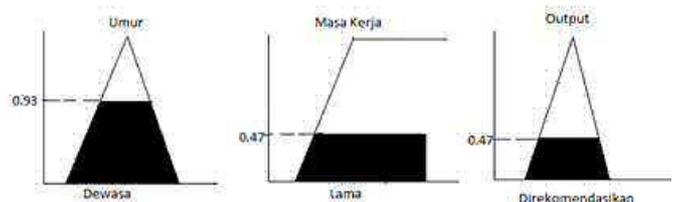
Agregation dari rule 1 dapat dilihat pada gambar 29.



Gbr29. Agregation Rule 1

Rule II: $Z2 = \min(\mu_{dewasa}, \mu_{lama})$
 $= \min(0.93, 0.47)$
 $= 0.47$

Agregation dari rule 2 dapat dilihat pada gambar 30.

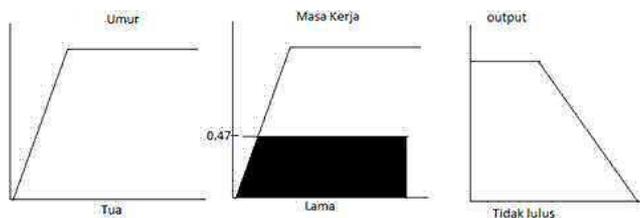


Gbr30. Agregation Rule 2

Rule III: $Z3 = \min(\mu_{tua}, \mu_{lama})$
 $= \min(0, 0.47)$

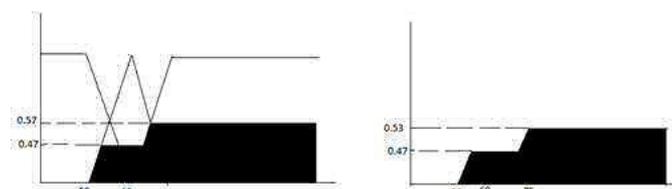
= 0

Agregation dari rule 1 dapat dilihat pada gambar 31.



Gbr31. Agregation Rule 3

Dari hasil aplikasi fungsi implikasi dari tiap aturan , digunakan metode max-min untuk melakukan komposisi antar semua aturan. Hasil dari combination dapat dilihat pada gambar 32.



Gbr 32. Combination Kasus 5

Tahap 3 : Defuzifikasi

Setelah melakukan *inference rule*, tahapan selanjutnya melakukan *defuzifikasi*, dapat dilihat pada analisa berikut ini dengan menggunakan metode *Center Off Average (COA)*, maka keputusannya adalah sebagai :

$$z = \frac{50*0 + 60*0.47 + 75 * 0.53 + 80 * 0.53 + 90*0.53 + 100*0.53}{0+0.47+0.53+0.53+0.53+0.53}$$

$$z = \frac{0+28.2+39.75+42.4+47.7+53}{2,4}$$

$$z = \frac{211.05}{2.59}$$

$$z = 81.48$$

Untuk hasil nilai perhitungan dengan Rule usia=34, masa kerja= 27 dan maka calon sertifikasi guru tersebut dinyatakan lulus seleksi.

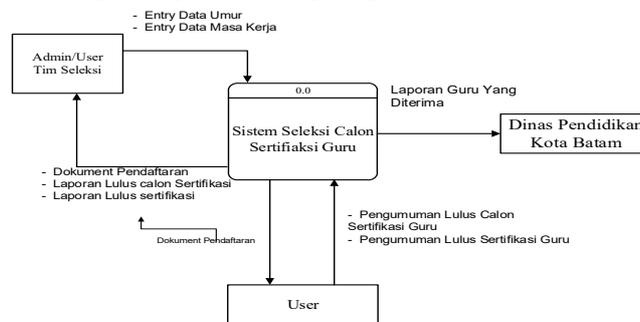
B. Perancangan Model Sistem

Pada perancangan model ini yang berupa perancangan model logika, akan digambarkan secara jelas dan lengkap arus data pada sistem yang yang dibangun dalam sebuah data flow diagram (DFD). Untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dapat digambarkan dalam diagram konteks dan

untuk lebih rincinya dapat digambarkan dalam data flow diagram.

1) Diagram Konteks

Penggunaan diagram konteks di sini bertujuan untuk memudahkan dalam pemodelan dan fungsi di dalam pengembangan sistem. Diagram konteks sistem menentukan sertifikasi guru dapat dilihat seperti gambar 4.27:



Gbr 33. Konteks Diagram Sistem

2) Analisis Data

Analisis data adalah proses mendefinisikan semua kebutuhan data agar sistem dapat berjalan dengan baik. Pada sistem seleksi untuk menentukan kelayakan sertifikasi guru di dinas pendidikan kota Batam.

Berikut ini data yang dibutuhkan pada sistem seleksi sertifikasi guru sehingga sistem dapat berkerja dengan baik. Data *user* (administrator atau calon sertifikasi), data guru.

1) Tabel Data User

Tabel data user digunakan untuk menyimpan daftar user dalam pengelolaan sistem seleksi menentukan kelayakan sertifikasi guru, adapun struktur tabel data *user*, dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL 5
TABEL DATA USER

No	Nama Fields	Type	Panjang	Keterangan
1	Kode_user	Varchar	15	PK (<i>Primary Key</i>)
2	Nama_user	Varchar	40	
3	Level_user	Varchar	40	

2) Tabel Data Guru

Tabel data pendidikan digunakan untuk menyimpan data calon yang akan mengikuti seleksi menentukan kelayakan sertifikasi guru. Adapun struktur tabel data pendidikan, dapat dilihat pada tabel 6.

TABEL 6
DATA GURU

NO	Nama Fields	Type	Panjang	Keterangan
1	NUPTK	Varchar	16	
2	NIP	Varchar	18	
3	Nama	Varchar	25	
4	Tempat lahir	Varchar	20	

5	Tanggal lahir	Date		dd-MM-yyyy
6	Alamat	Varchar	30	
7	Asal SLTA	Varchar	20	
7	Jenis Kelamin	Varchar	15	
8	Agama	Varchar	10	
9	TMT PNS	Varchar	10	

V. KESIMPULAN

Tujuan utama dari pembuatan pemodelan ini supaya dapat memecahkan masalah dalam menetapkan sertifikasi guru. Adapun variabel yang digunakan dalam pembuatan pemodelan fuzzy logic ini adalah pendidikan, usia, masa kerja, dan golongan. Variabel-variabel tersebut diolah dengan memasukkan rule-rule yang memungkinkan untuk dapat membuat keputusan yang cepat dan akurat, agar proses seleksi guru yang berhak disertifikasi dapat berjalan dengan baik dan lancar..

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada pihak LPPM Universitas Putera Batam dan SMA N 1 Batam atas bentuk dukungannya pada penelitian ini.

REFERENSI

- [1] H. P. Kusumadewi, Sri, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan Edisi 2*. 2010.
- [2] J. Nasir, J. Suprianto, P. Studi, T. Informatika, and U. Putera, "Analisis Fuzzy Logic Menentukan," *J. Edik Inform.*, vol. 2, pp. 177–186, 2017.
- [3] J. Nasir, A. A. Ramli, and S. Kasim, "An initial framework of hybrid evolutionary algorithm (EA) with Multiple Criteria Decision Making (MCDM): Plant forecasting scenario," in *2017 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)*, 2017, vol. 13, no. 6, pp. 144–149.
- [4] P. Meilanitasari, S. Arifin, and J. T. Fisika, "PREDIKSI CUACA ME GGU AKA LOGIKA FUZZY U TUK KELAYAKA PELAYARA DI," no. C, 2009.
- [5] J. Nasir, "Sistem pakar konseling dan psikoterapi masalah kepribadian dramatik menggunakan metode forward chaining berbasis web," vol. 3, no. 1, pp. 37–48, 2018.
- [6] S. Kusumadewi, I. Guswaludin, K. Sistem, P. Keputusan, and D. Support, "Fuzzy Multi-Criteria Decision Making," *Media Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 25–38, 2005.
- [7] A. Rusman, "Logika fuzzy tahani sistem penunjang keputusan penentuan lulusan terbaik," *J. Inform.*, vol. 3, no. III, pp. 31–40, 2016.
- [8] Iqbal, "Penerapan Metode Fuzzy Tahani Pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa," vol. 9, pp. 36–39, 2017.
- [9] M. S. Abdillah, "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Notebook," *J. Inform. Mulawarman*, vol. 6, no. 3, pp. 98–104, 2014.
- [10] A. Nurlyli, U. Pujianto, and F. Alqodri, "Penerapan Fuzzy Model Tahani Untuk Rekomendasi Lokasi Prakerin (Studi Kasus: Smkn 12 Malang)," *Semin. Nas. Sist. Inf. Indones.*, no. November, pp. 2–3, 2015.
- [11] H. S. Setiawan, "Membangun Sistem Pendukung Keputusan Untuk Rekomendasi Pada E-Commerce Melalui Penerapan," vol. 9, no. 4, pp. 341–352, 2016.
- [12] G. K. Gandhiadi, L. Putu, and I. Harini, "PENERAPAN METODE LOGIKA FUZZY MODEL TAHANI DALAM," vol. 6, no. November, pp. 248–252, 2017.

3). Desain

Sebelum dilakukakan perancangan sistem terlebih dahulu dilakukan perancangan desain system.

1.) Desain Sistem

memasukan data calon sertifikasi.

- a. Desain entry data user dapat dilihat pada gambar 34.

Gbr 34.. Form Login

- b. Desain entry data Guru calon Sertifikasi dapat dilihat pada gambar 35.

Gbr 35. Input Data Guru



SISTEM PAKAR PENDIAGNOSAAN DERMATITIS IMUN MENGUNAKAN TEOREMA BAYES

Puji Sari Ramadhan
STMIK TRIGUNA DHARMA
Jl. AH Nasution No.73F, 20142, Indonesia
pujisariramadhan@gmail.com

Abstrak— Penyakit Dermatitis Imun merupakan penyakit pada kulit yang sebagian besar diderita oleh bayi maupun anak-anak yang menyebabkan pelemahan imun, hal ini dikarenakan masih lemahnya sistem imunitas pada anak sehingga sangat mudah diserang oleh virus dan bakteri, namun pada saat ini kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit Dermatitis Imun mengakibatkan sulitnya pendektaksian secara dini penyakit tersebut sehingga menyebabkan terhambatnya penanganan terhadap anak yang mengalami penyakit Dermatitis Imun. Melihat fenomena yang terjadi maka dibutuhkan sebuah sistem cerdas yang mampu mengadopsi kemampuan dan pengetahuan pakar ke dalam sebuah sistem komputerisasi untuk menghasilkan analisis pendiagnosaan yang akurat dengan menggunakan metode Teorema Bayes, yang telah diketahui bahwa metode tersebut telah banyak digunakan untuk melakukan pendiagnosaan terhadap penyakit dalam beberapa kasus.

Keywords— Sistem Pakar, Teorema Bayes, Dermatitis Imun.

Abstract- Immune Dermatitis is a skin disease that generally attacks infants and children who cause immune weakening, this is due to the weak immune system in children so that it is easily attacked by bacteria and viruses, but at present the lack of public knowledge about the disease Inflammation of Immune Dermatitis results in the difficulty of early detection of the disease, which causes obstruction to the treatment of children suffering from Inflammatory Dermatitis Immune Disease. Looking at the phenomena that occur, an intelligent system is needed that is capable of adopting expert skills and knowledge into a computerized system to produce accurate diagnostic analysis using Bayes Theorem method, which has been known that the method has been widely used to diagnose diseases in some cases.

Keywords— Expert System, Bayes Theorem Method, Inflammatory Immune Dermatitis.

I. PENDAHULUAN

Penyakit Dermatitis Imun sebagian besar diderita oleh balita maupun anak-anak hal ini disebabkan sistem imunitas pada tubuh anak masih lemah serta memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap infeksi bakteri, virus, lingkungan, dan udara.

Penyakit Dermatitis Imun yang menyerang pada anak-anak dapat menyebabkan terganggunya kesehatan kulit yang nantinya dapat berdampak resiko pelemahan imun pada anak, namun pada saat ini kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mengidentifikasi Dermatitis Imun, hal ini dapat mengakibatkan terhambatnya penanganan pada balita maupun anak yang terkena penyakit Dermatitis Imun.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan maka dibutuhkan suatu sistem yang memiliki kemampuan untuk mengakuisisi keilmuan dan pengetahuan pakar agar dapat digunakan dalam suatu sistem yang dapat melakukan pendektaksian penyakit Dermatitis Imun yaitu dengan mengimplementasi sistem aplikasi dengan menggunakan *Teorema Bayes*.

Penerapan Sistem Pakar telah banyak digunakan dalam berbagai bidang salah satunya adalah penggunaan sistem pakar untuk pendeteksian ikan bandeng yang berformalin[1].

Selain itu, Sistem Pakar pernah diimplementasikan untuk menganalisa kerusakan *hardware* CISCO dengan menggunakan teknik inferensi *Forward Chaining*[2].

Dalam penelitian lainnya, disebutkan Sistem Pakar telah digunakan dalam melakukan diagnosa tentang penyakit Tuberkulosis[3].

Implementasi Sistem Pakar telah dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tentang pendeteksian penyakit saluran sistem pencernaan[4].

Kemudian perkembangan sistem pakar pada bidang medis juga telah diimplementasikan untuk menganalisa tentang pengobatan patah tulang[5].

Dengan adanya Sistem Pakar yang akan dirancang, nantinya dapat dijadikan layanan konsultasi untuk dapat membantu dalam pendiagnosaan berdasarkan gejala-gejala klinis yang ada pada pasien anak, sehingga dapat diketahui secara cepat dan akurat penyakit Dermatitis Imun yang

dialami oleh pasien anak tersebut dengan menerapkan metode *Teorema Bayes*.

Sistem ini juga dapat digunakan dalam pengambilan kesimpulan diagnosa awal sebelum melakukan pemeriksaan intensif laboratorium.

II. LANDASAN TEORI

Pada penelitian ini dibutuhkan landasan teori yang berhubungan tentang Sistem Pakar, *Teorema Bayes*, dan penyakit Dermatitis Imun.

A. Sistem Pakar

Sistem Pakar termasuk kedalam kelompok kecerdasan buatan yang mempunyai kemampuan khusus untuk menyelesaikan kondisi permasalahan yang ada [6].

Dalam penelitian selanjutnya dikemukakan bahwa Sistem pakar ialah pengembangan dari sistem cerdas berbasis aplikasi [7].

Pendapat lainnya yang mengemukakan, Sistem Pakar ialah hasil dari pengetahuan pakar dan teknik pencarian [3].

Definisi lain yang menyebutkan Sistem Pakar untuk diimplementasikan dalam melakukan pemecahan masalah dan pengambilan kesimpulan dengan dasar pengetahuan pakar [8].

Dalam referensi lainnya, mengemukakan Sistem Pakar adalah bagian yang terdapat dalam kecerdasan buatan yang diperuntukkan dalam pendiagnosaan kerusakan sistem dan sebagai solusi permasalahan [9].

B. Forward Chaining

Forward Chaining merupakan jenis mesin inferensi yang melakukan teknik penelusuran maju dengan menelusuri aturan-aturan untuk mencapai suatu kesimpulan.

Solusi untuk beberapa masalah secara alami dimulai dengan pengumpulan informasi. Penalaran diterapkan pada informasi ini untuk menghasilkan kesimpulan logis[7].

C. Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah jenis metode yang terdapat pada Sistem Pakar telah banyak digunakan untuk meneukan solusi permasalahan yang berkaitan tentang probabilitas termasuk penerapan dalam pendeteksian penyakit.

Teorema Bayes adalah metode yang menerapkan aturan yang dihubungkan dengan nilai probabilitas atau kemungkinan untuk menghasilkan suatu keputusan dan informasi yang tepat berdasarkan penyebab-penyebab yang terjadi[1]. Berikut ini merupakan persamaan dari fungsi *Teorema Bayes* :

$$P(M_i | S) = \frac{P(S \cap M_i)}{P(S)} \dots\dots\dots(1)$$

D. Penyakit Dermatitis Imun

Penyakit Dermatitis Imun merupakan penyakit yang sering diderita oleh bayi dan anak, penyakit ini memiliki sifat kronik biasanya disertai alergi, dan bahan kimia/iritan[10]. Jenis

penyakit Dermatitis Imun terdiri dari Eksim Dermatis, Psoriasis, dan Atopik.

1) *Eksim Dermatis* adalah penyakit pada kulit atau kelainan kulit yang terlihat iritasi. Iritasi ini dapat terjadi pada area mana saja namun sering teridentifikasi pada bagian lengan dan kaki. Gejala eksim muncul pada saat masa anak-anak umur di atas dua tahun. Pada beberapa penelitian, penyakit ini akan menghilang saat dewasa, namun juga terdapat penderita seumur hidupnya[11].

2) *Psoriasis* adalah jenis kelainan kulit yang penderitanya mengalami pergantian pada kulit dalam waktu cepat. Kemunculan penyakit *Psoriasis* terjadi pada jangka waktu yang lama atau hilang-timbul. Penyakit ini secara klinis tidak mengancam nyawa ataupun menular, tetapi dapat menurunkan kualitas hidup dan mengganggu kekuatan imun [11].

3) *Atopik* merupakan penyakit yang dikenal dengan dermatitis atopik dikarenakan pada umumnya penderita merasakan reaksi kulit yang berasal dari IgE dan memiliki kecenderungan untuk mengalami rhinitis dan asma, yang lebih dikenal dengan allergic march [11].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan metode penelitian berupa *Reserch and Development* yang memiliki tujuan untuk menghasilkan suatu produk baru berbentuk *software E-Healthcare*, yang nantinya dapat diterapkan untuk melakukan diagnosa Dermatitis Imun melalui gejala-gejala yang ditelusuri pada pasien anak dengan menggunakan *Teorema Bayes*. Selain itu penelitian ini memiliki kerangka kerja yang meliputi analisa permasalahan, pembentukan basis aturan, melakukan penelusuran dengan menggunakan teknik *Forward Chaining*, kemudian melakukan kalkulasi dengan menggunakan *Teorema Bayes* yang pada akhirnya akan menghasilkan nilai probabilitas suatu penyakit yang kemungkinan dialami oleh pasien anak dan dijadikan sebagai layanan konsultasi.

A. Analisa Permasalahan

Dalam merancang sebuah sistem yang mampu mengakuisisi proses dan cara memasukkan pengetahuan dari pakar yang dapat diterapkan pada sistem sehingga dapat memberikan kemudahan dalam mendiagnosa Dermatitis Imun dengan kualitas pakar, maka dibutuhkan pengolahan basis pengetahuan kepakaran sehingga menghasilkan diagnosa dan kesimpulan sesuai dengan kaidah-kaidah basis pengetahuan. Berikut ini merupakan hasil pembentukan dari basis pengetahuan berdasarkan pengetahuan pakar.

TABEL I
DATA KEPAKARAN

No	Daftar Gejala	Dermatitis Imun		
		Eksim	Psoriasis	Atopik
1	Rasa panas dan dingin yang berlebihan bagian	0.6		

	kulit yang terkena eksim			
2	Rasa gatal	0.2		0.4
3	Kulit kering	0.6		
4	Tampak lepuhan-lepuhan kecil (Bintil-bintil air)	0.4		
5	Kulit bersisik	0.2		0.4
6	Bintik merah yang ditumbuhi bercak lebar putih		0.6	
No	Daftar Gejala	Dermatitis Imun		
		Eksim	Psoriasis	Atopik
7	Menyerang sendi		0.4	
8	Bernanah		0.4	
9	Badan menggigil		0.4	
10	Kulit pecah-pecah			0.4

B. Pembentukan Basis Pengetahuan

Setelah mendapatkan data-data yang berkenaan dengan Dermatitis Imun beserta gejala-gejala yang pada umumnya terjadi dan dialami oleh anak, maka selanjutnya membentuk basis aturan (*rule*). Berikut merupakan *rule base* yang dibentuk:

Rule 1 : IF panas serta dingin pada eksim=Yes AND rasa gatal=Yes AND kulit kering=Yes AND tampak lepuhan-lepuhan kecil=Yes AND kulit bersisik=Yes THEN Penyakit = Eksim Dermatitis.

Rule 2 : IF bintik merah ditumbuhi bercak lebar putih=Yes AND menyerang sendi=Yes AND bernanah=Yes AND badan menggigil=Yes THEN Penyakit = Psoriasis.

Rule 3 : IF rasa gatal=Yes AND kulit bersisik=Yes AND kulit pecah-pecah=Yes THEN Penyakit = Atopik.

C. Penelusuran Forward Chaining

Berdasarkan hasil pembentukan basis aturan(*rule*), maka dapat digunakan dalam melakukan pendiagnosaan penyakit.

Contohnya : seorang anak menderita gejala-gejala : rasa gatal, kulit kering, dan tampak lepuhan-lepuhan kecil, maka proses selanjutnya adalah mencari aturan yang tepat dengan keadaan yang dihadapi :

Rule 1 : IF rasa gatal=Yes AND kulit kering=Yes AND tampak lepuhan-lepuhan kecil=Yes THEN Penyakit = Eksim Dermatitis.

Rule 3 : IF rasa gatal=Yes THEN Penyakit = Atopik.

Berdasarkan hasil dari proses penelusuran dengan menggunakan *Forward Chaining*, diketahui bahwa anak tersebut mengalami penyakit Dermatitis Imun dengan yaitu : Eksim Dermatitis dan Atopik.

D. Penerapan Teorema Bayes

Setelah melakukan proses penelusuran dengan menggunakan *Forward Chaining* dengan menghasilkan 2 jenis penyakit yaitu : Eksim Dermatitis serta Atopik, maka perlu mengoptimalkan penelusuran tersebut dengan menerapkan *Teorema Bayes* yang nantinya berfungsi untuk

menghitung nilai probabilitas kedua penyakit tersebut sehingga nantinya terpilih satu penyakit yang mempunyai nilai probabilitas tertinggi dari 2 jenis yang telah dilakukan penelusuran.

Berikut ini merupakan proses dari perhitungan metode *Teorema Bayes* :

1) Jenis Penyakit Eksim Dermatitis:

Rasa gatal, kulit kering, dan lepuhan kecil

$$P(H1) = 0.2 / 1.2 = 0.167$$

$$P(H2) = 0.6 / 1.2 = 0.5$$

$$P(H3) = 0.4 / 1.2 = 0.33$$

$$P(E|Hk) \times P(Hk) = (0.2 \times 0.167) + (0.6 \times 0.5) + (0.4 \times 0.33) = 0.467$$

$$P(H1|E) = (0.2 \times 0.467) / 0.467 = 0.07$$

$$P(H2|E) = (0.6 \times 0.5) / 0.467 = 0.64$$

$$P(H3|E) = (0.4 \times 0.33) / 0.467 = 0.29$$

$$\sum \text{Bayes} = (0.2 \times 0.07) + (0.6 \times 0.64) + (0.4 \times 0.29) = 0.51 \text{ (Hasil Bayes)}$$

Maka berdasarkan hasil dari perhitungan dengan metode *Teorema Bayes* yang telah dilakukan diperoleh hasil untuk penyakit Eksim Dermatitis adalah 0.51 atau 51 %.

2) Jenis Penyakit Atopik

$$P(H1) = 0.6 / 0.6 = 1$$

$$P(H1|E) = (0.6 \times 1) / 1 = 0.6$$

$$\sum \text{Bayes} = (0.6 \times 0.6) = 0.36 \text{ (Hasil Bayes)}$$

Maka hasil dari perhitungan dengan metode *Teorema Bayes* untuk penyakit Atopik adalah 0.36 atau 36%.

3) Kesimpulan Perhitungan

$$\text{Nilai Max (Eksim Dermatitis dan Atopik)} = (0.51 ; 0.36) = 0.51$$

Maka hasil diagnosa yang didapat atas kasus tersebut, bahwa pasien anak kemungkinan besar mengalami penyakit Dermatitis Imun pada jenis Eksim Dermatitis dengan tingkat probabilitas terhadap penyakit tersebut adalah 0.51 atau 51 %.

E. Implementasi Sistem

Sistem Pakar pada kasus ini dirancang memiliki 2 halaman, yaitu halaman utama yang pada umumnya digunakan *user* untuk mengakses layanan konsultasi, kemudian terdapat halaman administrator atau kepakaran yang nantinya untuk dapat digunakan oleh pakar untuk mengelola basis pengetahuan yang berkaitan dengan Dermatitis Imun. Berikut ini merupakan tampilan dari sistem yang telah disediakan untuk mendeteksi penyakit Dermatitis Imun dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*.

1) Layanan Konsultasi

Halaman utama merupakan halaman awal Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit Dermatitis Imun yang akan terlihat pada saat *website* dibuka, sistem *E-Healthcare* ini dapat dijalankan melalui halaman *website*.

Proses pendiagnosaan akan dapat dilakukan dengan memasukkan identitas pasien terlebih dahulu pada menu diagnosa, berikut merupakan tampilan data pasien.



Gbr 1. Halaman Data Pasien

Halaman data pasien digunakan untuk mengelolah data pasien yang akan berkonsultasi, berisi data tentang nama pasien, tanggal lahir, jenis kelamin dan alamat. Setelah melakukan tahapan pengisian data pasien maka proses selanjutnya adalah melakukan pendaftaran untuk dapat memilih gejala-gejala yang diderita oleh pasien.

Selanjutnya melakukan proses pemilihan gejala dilakukan dengan memilih (*checkbox*) gejala-gejala yang ada pada pasien sehingga nantinya dapat dilakukan pendiagnosaan terhadap gejala tersebut, berikut merupakan tampilan pemilihan gejala



Gbr 2. Halaman Pemilihan Gejala

Setelah melakukan proses memasukkan gejala-gejala yang terjadi pada pasien anak, selanjutnya dilakukan proses penelusuran terhadap gejala-gejala yang dipilih untuk mengetahui penyakit Dermatitis Imun tersebut dengan menerapkan perhitungan *Teorema Bayes* untuk mengetahui nilai kepastian terhadap jenis Dermatitis Imun, berikut merupakan tampilan hasil diagnosa Dermatitis Imun



Gbr 3. Halaman Hasil Diagnosa

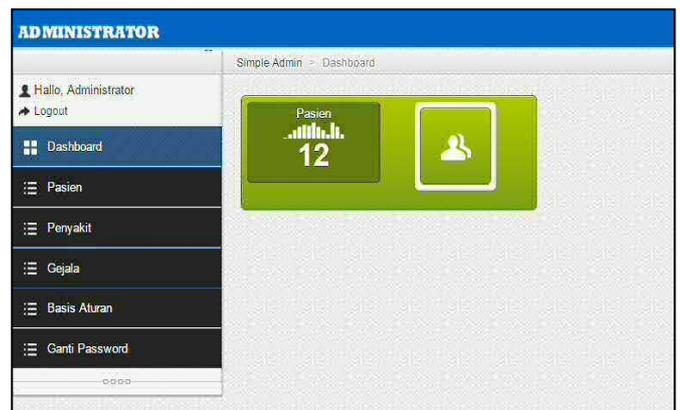
2) Halaman Kepakaran

Halaman kepakaran adalah halaman yang hanya dapat diakses pakar maupun administrator yang telah memiliki wewenang dan hak yang berfungsi untuk mengelola pengetahuan pakar ke komputer mengenai Dermatitis Imun, berikut ini merupakan tampilan halaman data kepakaran diantaranya pengolahan data pasien, pengolahan data penyakit, pengolahan data gejala, pengolahan basis aturan dan otorisasi password administrator.



Gbr 4. Halaman Login Admin

Sebelum masuk kedalam halaman kepakaran, maka admin atau pakar melakukan *login*. Setelah nama pengguna dan password telah tervalidasi maka akan muncul tampilan halaman kepakaran sebagai berikut:



Gbr 5. Halaman Kepakaran

Didalam halaman kepakaran terdapat halaman daftar pasien yang menampilkan jumlah dan identitas pasien yang pernah melakukan konsultasi dengan layanan yang telah disediakan, berikut ini merupakan halaman dari data pasien :

Nama pasien	Tgl Lahir	Alamat	Usia	Asli
POU SARI RAMADHAN	11 Maret 2014	Medan	2 Tahun	Detail Hapus
Puji Sari Ramadhan	08 Februari 2000	Medan	18 Tahun	Detail Hapus
Puji Sari Ramadhan	20 Februari 2003	Medan	15 Tahun	Detail Hapus
Puji Sari Ramadhan	19 Maret 2014	Medan	4 Tahun	Detail Hapus
Puji Sari Ramadhan	20 Juni 2002	Medan	16 Tahun	Detail Hapus
Laila Prayutha	20 Mei 1992	Sutan Siderang	26 Tahun	Detail Hapus

Gbr 6. Halaman Data Pasien

Selain itu pada halaman kepakaran terdapat halaman data penyakit disediakan untuk dokter atau pakar yang berfungsi dalam mengelola data jenis-jenis Dermatitis Imun pada anak, berikut merupakan tampilan halaman data penyakit :

Kode Penyakit	Nama Penyakit Defisiensi Imun	Aksi
D001	Eksim Dermatis	Edit Hapus
D002	Psoriasis	Edit Hapus
D003	Atopik	Edit Hapus

Gbr 7. Halaman Data Penyakit

Halaman data penyakit terdiri dari kode penyakit, nama penyakit dan pengolahan data seperti penambahan, perubahan data dan penghapusan data penyakit yang ada, data penyakit yang telah dimasukkan ke dalam sistem meliputi : Eksim, Atopik dan Psoriasis.

Selanjutnya terdapat halaman data gejala disediakan untuk dokter atau administrator yang berfungsi dalam mengelola data gejala-gejala yang kemungkinan terindikasi penyakit Dermatitis Imun pada anak, berikut merupakan tampilan data gejala :

Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
G01	Rasa panas dan dingin yang berlebihan pada bagian kulit yang	Edit Hapus
G02	Rasa gatal	Edit Hapus
G03	Kulit kering	Edit Hapus
G04	Tampak lepuhan-lepuhan kecil (Bintil-bintil air)	Edit Hapus
G05	Kulit bersisik	Edit Hapus
G06	Bintik merah yang ditumbuhi bercak lebar putih	Edit Hapus
G07	Menyerang sendi	Edit Hapus

Gbr 8. Halaman Data Gejala

Halaman data gejala terdiri dari kode gejala, nama gejala dan pengolahan data seperti penambahan, perubahan data dan penghapusan data gejala yang ada, data gejala yang telah dimasukkan meliputi gejala-gejala klinis yang pada umumnya diderita oleh anak seperti : rasa panas atau dingin pada kulit yang eksim, rasa gatal, kulit kering, tampak bintil-bintil air, kulit bersisik, bintik merah ditumbuhi bercak lebar putih, menyerang sendi, bernanah, badan menggigil, dan kulit pecah-pecah.

Kemudian pada sistem ini memiliki halaman *rule bases* yang disediakan untuk administrator untuk mengelola basis aturan yang berfungsi membentuk *rule* berdasarkan kesinambungan antara data gejala dengan kemungkinan terindikasi Dermatitis Imun beserta tingkat kepastian pakar terhadap penyakit tersebut, berikut merupakan tampilan data dari basis aturan

Kode Gejala	Kode Penyakit	Nilai Bobot	Aksi
G01	D001	0,4	Edit Hapus
G01	D001	0,4	Edit Hapus
G02	D001	0,6	Edit Hapus
G03	D001	0,8	Edit Hapus
G04	D001	0,4	Edit Hapus

Gbr 9. Halaman Basis Aturan

Halaman basis aturan terdiri dari kode gejala, kode penyakit dan pengolahan data seperti penambahan, perubahan data dan penghapusan *rule bases* yang ada, sehingga nantinya dapat membentuk *rule* atau aturan yang terdapat atau yang dimiliki dalam pengetahuannya yang telah diperoleh dari data kepakaran, sehingga nantinya sistem ini dapat digunakan

secara terus-menerus sesuai dengan perkembangan pengetahuan Dermatitis Imun yang pada umumnya terjadi pada anak-anak.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan tentang implementasi Sistem Pakar dalam melakukan pendiagnosaan Dermatitis Imun dengan menggunakan pendekatan analisis *Teorema Bayes* yang telah dikemukakan, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan, adapun kesimpulan yang diperoleh sebagai berikut:

1. Sistem Pakar pada kasus ini dirancang merupakan proses dari hasil analisa dan pengidentifikasian terhadap gejala-gejala yang ada pada Dermatitis Imun dengan mengakuisisi pengetahuan pakar dalam bentuk *rule-rule* dan nilai kepastian yang dapat diimplementasikan ke dalam suatu sistem cerdas.
2. Perancangan Sistem Pakar diawali dengan pengumpulan pengetahuan pakar tentang pengidentifikasian terhadap gejala-gejala yang ada pada Dermatitis Imun yang kemudian dibentuk dalam pola kumpulan pengetahuan serta aturan, selanjutnya melakukan proses penelusuran *Forward Chaining* terhadap *rule-rule* yang ada, kemudian melakukan proses perhitungan *Teorema bayes* bertujuan untuk mengetahui tingkat probabilitas dan keyakinan yang berasal dari pengetahuan pakar untuk menyimpulkan bahwa kemungkinan mengalami Dermatitis Imun dengan pengidentifikasian gejala-gejala yang ada dan dialami pada pasien anak.
3. Sistem Pakar yang dibangun dengan berbasis *Web* dengan menerapkan *Teorema Bayes* dalam proses pendiagnosaan Dermatitis Imun yang telah sesuai dengan tahapan-tahapan maupun algoritma sistem yang terdapat pada metode *Teorema Bayes*, sehingga sistem yang dirancang dapat diimplementasikan sebagai sarana konsultasi dan pengambilan diagnosa awal dalam melakukan pengidentifikasian terhadap penyakit Dermatitis Imun yang pada umumnya terjadi pada anak-anak.

REFERENSI

- [1] F. M. Hadini, "Detection System Milkfish Formalin Android-Based Method Based on Image Eye Using Naive Bayes Classifier," vol. 9, no. 1, pp. 2–5, 2017.
- [2] A. Widjaja and A. B. Susilo, "EXPERT SYSTEM TO IDENTIFY DAMAGE CISCO AS5300 DEVICE WITH THE METHOD OF FORWARD CHAINING-BASED CLIENT-," vol. 9, pp. 787–805, 2017.
- [3] M. S. Hossain, F. Ahmed, Fatema-Tuj-Johora, and K. Andersson, "A Belief Rule Based Expert System to Assess Tuberculosis under Uncertainty," *J. Med. Syst.*, vol. 41, no. 3, 2017.
- [4] Ashari, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Alami," no. November, pp. 1–9, 2016.
- [5] F. Masya, H. Prastiawan, and S. Mubaroq, "Application Design to Diagnosis of Bone Fracture (Traditional) using Forward Chaining Methods," *Int. Res. J. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 09, pp. 23–30, 2016.
- [6] D. Gede and H. Divayana, "Application of Pineapple Diseases Expert System with FC-FL Method at Badung Regency Agriculture Department," vol. 4, no. 8, pp. 293–298, 2014.
- [7] A. Al-Ajlan, "The Comparison between Forward and Backward Chaining," *Int. J. Mach. Learn. Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 106–113, 2015.
- [8] J. Divya and K. Sreekumar, "A Survey on Expert System in Agriculture," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 6, pp. 7861–7864, 2014.
- [9] T. Wang, G. Zhang, J. Zhao, Z. He, Z. Wang, and M. J. Jiménez-Pérez, "Fault Diagnosis of Electric Power Systems Based on Fuzzy Reasoning Spiking Neural P Systems," *IEEE Trans. Power Syst.*, vol. 30, no. 3, pp. 1182–1194, 2015.
- [10] P. S. Ramadhan, U. Fatimah, and S. Pane, "Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor , Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Dermatitis Imun pada Anak," vol. 17, no. 2, pp. 151–157, 2018.
- [11] A. Maharani, *Penyakit Kulit*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2015.



PERANCANGAN SISTEM KOMUNIKASI DATA ALAT PENCATATAN METER AIR DIGITAL BERBASIS SERVICE ORIENTED ARCHITECTURE

Yaddarabullah, Dewi Lestari

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Industri Kreatif dan Telematika, Universitas Trilogi

Jl. TMP Kalibata No.1, Jakarta, Indonesia

yaddarabullah@trilogi.ac.id, dewy24@trilogi.ac.id

Abstrak— Sistem pemantauan meter air PDAM saat ini masih dilakukan secara manual, yaitu pemantauan meter air dilakukan dengan dikunjungi oleh petugas PDAM secara berkala dalam sebulan sekali sehingga pencatatan meter air rentan dari kesalahan dan tidak akurat. Teknologi *internet of things* dapat menjadi solusi dalam pencatatan meter air, dengan demikian pencatatan dapat dilakukan secara otomatis dan dapat dipantau langsung dari aplikasi. Pencatatan data dari perangkat *internet of things* kedalam aplikasi membutuhkan sistem komunikasi data antara lain MQTT dan *Socket Connection*. Namun sistem komunikasi data yang telah dipakai memiliki kekurangan yaitu tidak dapat dikustomisasi untuk multiplatform. Pada penelitian ini dilakukan riset dan pemodelan terhadap penggunaan sistem komunikasi data yang lain yaitu *Service Oriented Architecture* agar dapat mendukung multiplatform yang diaplikasikan pada perangkat pencatatan meter air PDAM.

Keywords— *Service Oriented Architecture*; *Internet of Things*; Sistem Komunikasi Data.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *internet of things* yang diterapkan pada smart city semakin berkembang. Hal tersebut berdasarkan data prediksi yang di keluarkan oleh International Data Corporation (IDC) mengespetasi pertumbuhan penggunaan perangkat *internet of things* dari tahun 2013 sampai tahun 2020 sebesar 17.5% pemasangan perangkat *internet of things* sampai 28.1 juta [1]. Salah satu perangkat yang di terapkan dalam smart city adalah pencatatan meter air secara digital dan dapat di pantau melalui aplikasi yang terhubung ke internet. Alat pencatatan meter air tersebut dilengkapi dengan *sensor flow meter* dan mikrokontroler. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk merancang alat tersebut termasuk komunikasi data agar dapat di akses melalui aplikasi antara lain sebagai berikut.

Pertama, komunikasi data menggunakan pengiriman SMS dari alat pencatatan meter air digital ke *gateway* yang ada di server [2]. Dalam penelitian ini memiliki kelemahan yaitu membutuhkan pulsa yang harus disediakan pada alat pencatatan meter air sehingga membutuhkan biaya yang banyak untuk mengisi pulsa. Dampaknya durasi pengiriman data harus dibatasi dalam periode tertentu. Selain itu untuk dapat diakses melalui aplikasi dibutuhkan tambahan *service* yang mengakses server SMS. Hal ini menyebabkan pembacaan data menjadi tidak *realtime*.

Kedua, komunikasi data menggunakan modul *wifi* yang terkoneksi langsung ke *smartphone* [3] juga memiliki kelemahan yaitu mengakibatkan pemantauan hanya dapat dilakukan oleh pelanggan meter air, sehingga pemantauan oleh petugas dan operator masih menggunakan cara manual yaitu dengan cara mencatat meter air langsung ke lokasi pelanggan. Hal ini dapat menyebabkan ketidaksesuaian antara

meter air yang tercatat di aplikasi dengan yang dicatat oleh petugas.

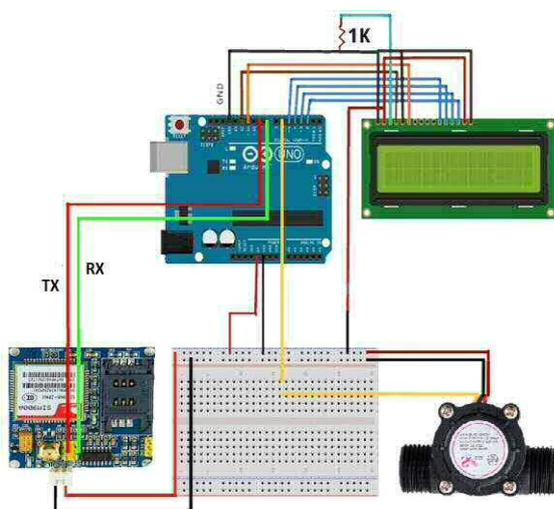
Ketiga, komunikasi data menggunakan protokol *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT) untuk pengiriman data ke *gateway* [4]. Pada penelitian ini membutuhkan *gateway* yang berfungsi sebagai penyimpan data sementara yang dikirim oleh alat pencatatan meter air. Dalam periode tertentu data dari *gateway* akan dikirim ke *server hosting* untuk dapat diakses melalui aplikasi. Metode ini memiliki kelemahan yaitu jika jarak antara alat pencatatan meter air yang jauh dari *gateway* maka mempengaruhi kecepatan transfer data dan data hanya dapat di akses melalui satu platform *gateway* saja sehingga untuk dapat diakses melalui platform *gateway* yang berbeda harus membuat *service* tambahan. Kelemahan lainnya yaitu untuk dapat diakses dari aplikasi diperlukan tambahan *service* yang mengakses ke *gateway*.

Berdasarkan masalah dalam penelitian terdahulu tersebut maka diperlukan perancangan sebuah metode dalam sistem komunikasi data pada alat pencatatan meter air digital yang dapat digunakan untuk pengiriman data secara *realtime* dengan durasi pengiriman data yang cepat dan kecepatan transmisi data yang tinggi, kemudian pemantauan penggunaan air dapat dilakukan oleh pelanggan dan petugas melalui aplikasi multiplatform. Dalam penelitian ini akan diteliti penggunaan *Service Oriented Architecture* (SOA) pada sistem komunikasi data alat pencatatan meter air digital.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dibutuhkan perlengkapan untuk merancang alat pencatatan meter air digital sebagai berikut: Arduino UNO R3, sensor flow meter, GSM Modem SIM900A,

LCD 16x2 dan penggunaan server hosting untuk penyimpanan dan pengaksesan data. Berikut adalah diagram rangkaian alat pencatatan meter air digital.



Gbr. 1 Diagram Rangkaian Alat Pencatatan Meter Air Digital

TABEL I
KETERANGAN PEMASANGAN LCD 16X2 KE ARDUINO

Arduino UNO R3	LCD 16x2
Pin 1	Ground
Pin 2	+5v
Pin 3	1K ohm resistor - GND
Pin 4	Register Selected
Pin 5	Read/Write
Pin 6	H/L Enable
Pin 11	DB4
Pin 12	DB5
Pin 13	DB6
Pin 14	DB7

TABEL III
KETERANGAN PEMASANGAN SENSOR FLOW METER KE ARDUINO

Arduino UNO R3	Sensor Flow Meter
GND	Kabel Hitam (GND)
VCC 5v	Kabel Merah (VCC)
Pin 7	Kabel Kuning

TABEL IIIII
KETERANGAN PEMASANGAN MODUL GSM SIM900A KE ARDUINO

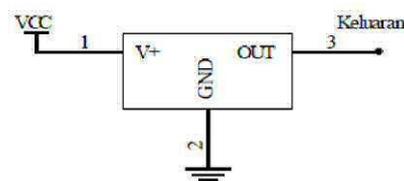
Arduino UNO R3	Modul GSM SIM900A
GND	Kabel Hitam (GND)
VCC 5v	Kabel Merah (VCC)
Pin 9	RX
Pin 10	TX

Berikut adalah diagram proses pembacaan volume dan debit air pada alat pencatatan meter air digital.



Gbr. 2 Diagram Proses Pembacaan Volume dan Debit Air

Sensor flow meter berfungsi untuk mendeteksi aliran air yang melewati sensor. Pada penelitian ini menggunakan sensor flow meter dengan ukuran diameter ½ meter. Rangkaian sensor flow meter ditunjukkan pada gambar 3.



Gbr. 3 Rangkaian Sensor Flow Meter

Sensor flow meter ini membutuhkan tegangan sebesar 5v DC dan arus sebesar 15-20 mA. Tekanan air yang dapat dibaca maksimal 2.0 MPa, kelembaban 35%-90% RH dan suhu air 120°. Kemampuan sensor ini dapat membaca 100 sampai 150 L/min [5]. Data output dari sensor berupa pulsa yang nantinya akan di proses oleh Arduino UNO R3 untuk melakukan penghitungan debit dan volume air. Berikut persamaan yang digunakan untuk mendapatkan volume air dalam satuan liter [6].

$$FR = \frac{(1000.0 \times pC)}{cF} \quad (1)$$

Keterangan:

FR = rata-rata aliran (*flowrate*)

pC = nilai byte hasil dari pembacaan oleh sensor

cF = 4.5 adalah nilai kalibrasi.

Persamaan kedua digunakan untuk mengkonversi dari FR menjadi volume.

$$V = (FR/60) \times 1000 \quad (2)$$

Keterangan:

FR = rata-rata aliran yang terbaca oleh sensor.

V = Volume air yang terbaca dalam satuan liter.

Persamaan ketiga digunakan untuk mendapatkan debit air dalam satuan liter.

$$D = V * 10 \quad (3)$$

Keterangan:

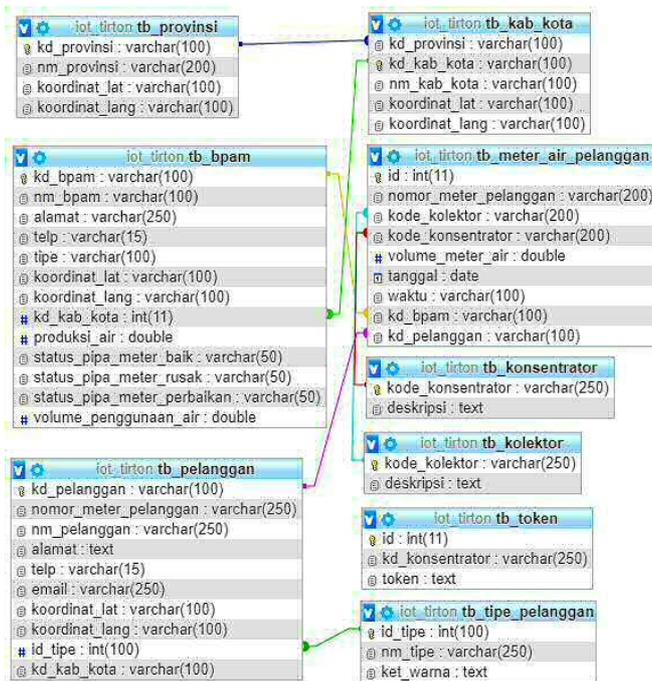
D = Debit air dalam satuan liter

V = Volume air dalam satuan liter

Selanjutnya data tersebut disimpan kedalam memori EEPROM yang ada di Arduino UNO R3. Kapasitas

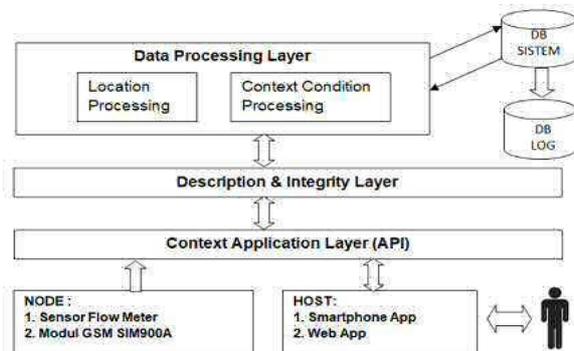
penyimpanan data EEPROM pada Arduino UNO R3 sebesar 1024 bytes [7]. Kemampuan membaca dan menulis ke dalam EEPROM adalah sebanyak 100.000 kali. Selain itu, EEPROM juga dapat digunakan untuk menyimpan data-data informasi inisialisasi Arduino, seperti serialnumber dan tanggal manufaktur. Data volume setelah disimpan ke dalam EEPROM selanjutnya ditampilkan ke LCD 16x2.

Tahapan selanjutnya adalah merancang database dan table di server. Dalam database terdiri dari table-table yang akan digunakan untuk mengolah data meter air dari alat pencatatan dan berfungsi untuk menyediakan data yang akan di akses melalui web dan aplikasi mobile. Berikut adalah diagram relasi table ditunjukkan pada gambar 4.



Gbr. 4 Diagram Relasi Tabel

Tahapan selanjutnya adalah menyiapkan arsitektur komunikasi data untuk pengiriman data dari alat pencatatan meter air digital ke server menggunakan *Service Oriented Architecture*.



Gbr. 5 Rancangan *Service Oriented Architecture*

A. Node

Node adalah alat pencatatan meter air digital. Pada setiap node terdiri dari mikrokontroller Arduino UNO R3, sensor *flow meter*, modul GSM SIM900A, LCD 16x2. Penggunaan mikrokontroller tidak hanya dapat menggunakan Arduino UNO R3, tetapi bisa menggunakan mikrokontroller lainnya seperti Raspberry Pi atau ATmega. Secara periodik node akan mengirimkan data melalui modul GSM SIM900A ke *Context Application Layer*. Data yang dikirim ke alamat URL melalui protokol HTTP. Berikut format dan alamat URL yang digunakan untuk pengiriman data dari node.

```
http://inbistro.net/tirtan/API/01/
send.php?a={meter pelanggan}
&b={kode kolektor}
&c={kode konsentrator}
&e={tanggal}
&f={waktu}
&g={kode bpam}
&h={kode pelanggan}
&token={token}
&d={volume}
```

B. Context Application Layer (API)

Context Application Layer memiliki tiga fungsi yaitu pertama sebagai layer yang menerima dan memproses data yang dikirim oleh *node* atau *host*. Pembacaan *request* dengan melalui mengakses URL dari alamat *service*. *Output* dari respon adalah data dalam format JSON. Berikut data dalam format JSON yang dihasilkan dari data yang telah dikirim oleh node.

```
[{"status": "OK"}]
```

Fungsi kedua adalah sebagai layer untuk menerima permintaan (*request*) dari web atau aplikasi mobile, kemudian mengembalikan (*response*) data yang telah di *request* dalam format JSON melalui protokol HTTP. Berikut adalah alamat URL untuk *request* data volume berdasarkan kode pelanggan.

```
http://inbistro.net/tirtan/API/02/
meter_pelanggan.php?a={kode pelanggan}
```

Output data menggunakan format JSON sebagai berikut.

```
[{"kd_pelanggan": "PLG-001",
  "nm_pelanggan": "Ahmad Aminuddin",
  "volume": "10 L/H",
  "tanggal": "2016-11 08",
  "update_waktu": "13:15"}]
```

Fungsi ketiga adalah memberikan log data pencatatan meter air yang tersimpan di database. Log data ini memuat informasi pencatatan meter air setiap tanggal yang di *filter* berdasarkan kode pelanggan, bulan dan tahun. Berikut adalah alamat URL untuk *request* log data.

```
http://inbistro.net/tirtan/API/02/
log_meter_pelanggan.php?a={kode
pelanggan}&b={bulan}&c={tahun}
```

Output data menggunakan format JSON sebagai berikut.

```
{ "data": { "object":  
  [ { "kd_pelanggan": "PLG-001",  
    "tanggal": "2018-06-01",  
    "volume": "0" },  
    { "kd_pelanggan": "PLG-001",  
    "tanggal": "2018-06-02",  
    "volume": "2" } ]  
}
```

C. Description & Integrity Layer

Description & integrity layer berfungsi untuk melakukan kontrol terhadap service yang di sediakan. Setiap service yang di sediakan harus di daftarkan terlebih dahulu di Layer ini. Adapun service yang terdaftar antara lain service penyimpanan data node, service data volume dan service data log.

D. Data Processing Layer

Data processing layer berfungsi untuk mengolah data berdasarkan request dari pengguna (di terima dari Context Application Layer). Data yang diterima dari service penyimpanan data node dikategorikan berdasarkan kode pelanggan. Data tersebut akan disimpan ke table tb_meter_air_pelanggan. Data request yang diterima dari service data volume di lakukan query ke table tb_meter_air_pelanggan berdasarkan kode pelanggan dengan mengambil data terakhir untuk mendapatkan volume. Data yang dihasilkan dari service data log didapatkan dari query ke tb_meter_air_pelanggan berdasarkan bulan, tahun dan ode pelanggan.

E. Context Database

Context Database terdiri dari Database Sistem yang berfungsi mengolah data penggunaan air pelanggan dan yang kedua adalah Database Log yang berfungsi untuk menyimpan log atau catatan mengenai operasi dari tiap node.

F. Host

Host adalah platform yang di gunakan oleh user agar dapat berinteraksi ke sistem. Dengan menggunakan model Service Oriented Architecture, maka platform yang di dukung sangat fleksibel dan dapat di akses melalui media Smartphone, Web atau Desktop. User yang dapat diakses oleh petugas, operator dan pelanggan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dikembangkan dua aplikasi. Pertama aplikasi berbasis web digunakan oleh operator. Dalam aplikasi ini operator dapat memantau meter air pelanggan dan volume air yang telah digunakan secara periodik yaitu perbulan dan pertahun. Selain itu operator juga dapat mengetahui lokasi pelanggan yang terpasang meter air digital. Kedua aplikasi berbasis mobile yang digunakan oleh pengguna. Dalam aplikasi ini pengguna dapat mengetahui volume air yang telah digunakan dan log data yang dipilih berdasarkan bulan.

Aplikasi web dikembangkan dengan menggunakan pemrograman PHP, HTML dan Javascript. Berikut adalah tampilan dashboard aplikasi web yang ditunjukkan pada gambar 6.

Gbr. 6 Tampilan Dashboard Aplikasi Web

Dashboard aplikasi web menampilkan daftar pelanggan yang telah terpasang meter air digital. Untuk melihat detail informasi setiap pelanggan dapat dilihat dengan klik tombol view. Informasi yang disajikan ada dua yaitu pertama dalam bentuk infografis volume air yang digunakan berdasarkan tahun dan bulan. Pada saat dipilih berdasarkan bulan maka akan menampilkan grafik penggunaan volume air dari tanggal awal sampai akhir bulan. Berikut tampilan detail informasi pelanggan dalam bentuk infografis yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gbr. 7 Tampilan Infografis Pertahun Pelanggan Melalui Aplikasi Web



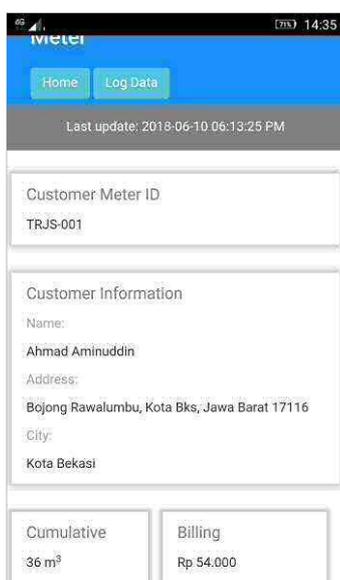
Gbr. 8 Tampilan Infografis Perbulan Pelanggan Melalui Aplikasi Web

Berikut adalah tampilan informasi lokasi pelanggan yang telah terpasang alat pencatatan meter air digital.

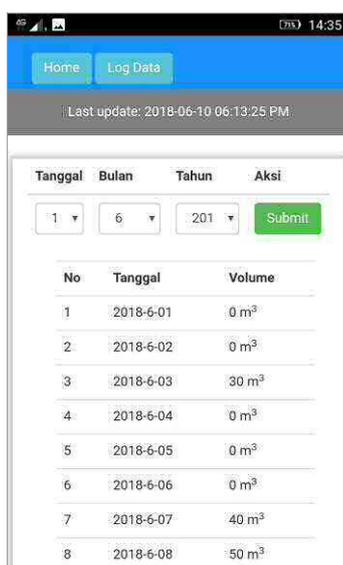


Gbr. 9 Tampilan Lokasi Pelanggan Melalui Aplikasi Web

Aplikasi mobile dikembangkan menggunakan framework phonegap, desain bootstrap, html, css dan javascript. Berikut tampilan aplikasi mobile.



Gbr. 10 Tampilan Dashboard Aplikasi Mobile



Gbr. 11 Tampilan Log Data Aplikasi Mobile

Pada gambar 9, aplikasi mobile menampilkan informasi kode meter pelanggan, nama, alamat, kota, jumlah volume air yang telah digunakan dan total tagihan. Untuk melihat detail log data dengan cara klik menu Log Data. Pada gambar 10, aplikasi mobile menampilkan log data penggunaan air. Log data penggunaan air tampil setelah dipilih bulan dan tahun terlebih dahulu.

Pengujian dilakukan setelah alat pencatatan meter air telah terhubung ke server. Ada dua jenis pengujian yang dilakukan yaitu pengujian transmisi data dari alat pencatatan meter air ke server, pengujian akses data dari aplikasi web dan mobile, pengujian penggunaan platform yang berbeda pada node dan pada sistem operasi *smartphone*.

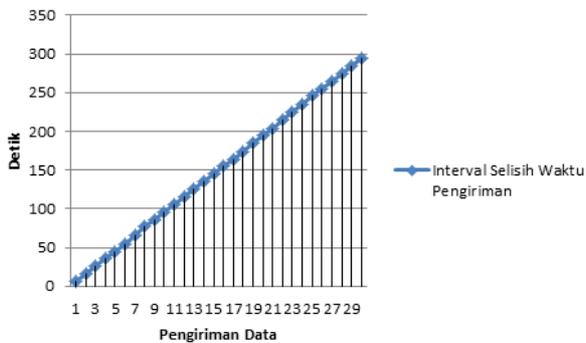
TABEL IV.
PENGUJIAN TRANSMISI DATA

No	Waktu Kirim	Waktu Terima	Selisih Detik	Keterangan
1	14.15.15	14.15.21	6	Diterima
2	14.15.45	14.16.01	16	Diterima
3	14.16.15	14.16.41	26	Diterima
4	14.16.45	14.17.21	36	Diterima
5	14.17.15	14.18.00	45	Diterima
6	14.17.45	14.18.40	55	Diterima
7	14.18.15	14.19.20	66	Diterima
8	14.18.45	14.20.01	77	Diterima
9	14.19.15	14.20.40	86	Diterima
10	14.19.45	14.21.19	95	Diterima
11	14.20.15	14.21.59	105	Diterima
12	14.20.45	14.22.39	115	Diterima
13	14.21.15	14.23.19	126	Diterima
14	14.21.45	14.23.58	135	Diterima
15	14.22.15	14.24.38	145	Diterima
16	14.22.45	14.25.18	155	Diterima
17	14.23.15	14.25.57	164	Diterima
18	14.23.45	14.26.37	174	Diterima
19	14.24.15	14.27.17	185	Diterima
20	14.24.45	14.27.57	195	Diterima
21	14.25.15	14.28.36	204	Diterima
22	14.25.45	14.29.16	214	Diterima
23	14.26.15	14.29.56	224	Diterima
24	14.26.45	14.30.36	234	Diterima
25	14.27.15	14.31.17	246	Diterima
26	14.27.45	14.31.55	254	Diterima
27	14.28.15	14.32.36	265	Diterima
28	14.28.45	14.33.15	274	Diterima
29	14.29.15	14.33.55	284	Diterima
30	14.29.45	14.34.35	294	Diterima

Waktu pengiriman data dicatat pada saat Arduino mengirim data ke server. Interval waktu yang digunakan adalah setiap 30 detik data akan dikirim ke server. Pengiriman data dari Arduino ke Server melalui service *Context Application Layer* dengan alamat

[http://inbistro.net/tirton/API/01/send.php?a={meter pelanggan}](http://inbistro.net/tirton/API/01/send.php?a={meter%20pelanggan})

Waktu terima data dicatat pada server ketika mendapatkan data dari Arduino, kemudian di simpan kedalam database pada server. Pengujian transmisi dilakukan sebanyak 30 kali dengan metode pengamatan dan kemudian dianalisis menggunakan grafik berikut.



Gbr. 12 Grafik Selisih Waktu Pengiriman

Berdasarkan grafik selisih waktu pengiriman diatas, dapat diinterpretasikan bahwa selisih waktu penerimaan data semakin bertambah dan bergerak secara linier. Berikut adalah persamaan linier dari hasil grafik di atas.

$$Y = -0.193 + 1.324X \quad (4)$$

Keterangan:

Y = Selisih waktu pengiriman data.

X = Waktu pengiriman data

TABEL V
PENGUJIAN MULTIPLATFORM APLIKASI MOBILE

No	Platform	Akses Data	Keterangan
1	Sistem operasi Android	Request data volume	OK
2	Sistem operasi Android	Request data log	OK
3	Sistem operasi Microsoft	Request data volume	OK
4	Sistem operasi Microsoft	Request data log	OK
5	Mikrokontroler Arduino	Pengiriman data volume	OK
6	Mikrokontroler Raspberry Pi	Pengiriman data volume	OK

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengembangan dengan menggunakan *Service Oriented Architecture* dapat dijadikan solusi untuk sistem komunikasi data pada perangkat *internet of things* dalam hal ini alat pencatatan meter air. *Service Oriented Architecture* dapat digunakan pada perangkat *internet of things* yang menggunakan Arduino UNO dan Raspberry Pi.

Pada saat pengujian transmisi data, rentang waktu pengiriman data dari perangkat ke server telah diatur yaitu setiap tiga puluh detik. Hasil pengujian transmisi data menunjukkan memiliki selisih pengiriman dan penerimaan data yang cukup besar. Hal ini menyebabkan penerimaan data pada server menjadi lebih lama. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mencari solusi agar selisih antara waktu pengiriman dan penerimaan tidak besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada para pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini antara lain pihak Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) Kemenristekdikti yang telah memberikan dana hibah melalui skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) dan pihak Universitas Trilogi yang telah mendukung fasilitas penunjang dalam pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

- [1] MacGillivray Carrie, Morales Mario. Worldwide and Regional Internet of Things (IoT) 2014–2020 Forecast: A Virtuous Circle of Proven Value and Demand. 2014. International Data Corporation.
- [2] Nugroho Budi Raharjo, Thomas Sri Widodo, Adhi Susanto, "Sistem Monitoring Volume Air Pada Meteran Air PDAM Menggunakan Media Komunikasi SMS". Jurnal Penelitian Teknik Elektro, Vol.3, No.3, pp.294-298, September 2010. [Online]. Available: <http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/detail.php?dataId=12582>. [Accessed Jun, 21 2018]
- [3] Syahrul, Pamuji Raharjo, "Aplikasi Pencatatan Meter Air Berbasis Smartphone Android", 7 November 2016. [Online]. Available: <http://elib.unikom.ac.id/download.php?id=213844>. [Accessed Jun, 21, 2018]
- [4] Fábio Victor Schreiber, Roberto Alexandre Dias, Victoria Zanetti Marçal Gallo, "Remote Water Consumption Metering using MQTT over Sub-gigahertz RF Environment". International Journal of Computer Applications, Vol.180, No.51, pp.10-17, June 2018.
- [5] Amin Suharjo, Listya Nurina Rahayu, Roudlotul Afwah, "Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang". Jurnal TELE, Vol.13, No.1, pp.7-11, Maret 2015.
- [6] BC-Robotics, "Using A Flow Sensor With Arduino", BC-Robotics, 2018. [Online]. Available: <https://www.bc-robotics.com/tutorials/using-a-flow-sensor-with-arduino/>. [Accessed: Sept. 03, 2018].
- [7] Endaryono, Harianto, Wibowo, "RANCANG BANGUN SISTEM PEMBAYARAN MANDIRI PADA WAHANA PERMAINAN", Journal of Control and Network Systems, Vol. 3, No. 1, pp.70-77, 2014
- [8] Mardani, Yohandri, Kamus, "PEMBUATAN ALAT UKUR DEBIT AIR MENGGUNAKAN SENSOR ALIRAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328P", PILLAR OF PHYSICS, Vol. 8, pp.105-112, Oktober 2016
- [9] Suharjo Amin, Rahayu Listya Nurina, Afwah Roudlotul, "Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara Otomatis Pada PDAM Kota Semarang". Jurnal Tele. Vol. 13.No.1. pp.7-12, 2015
- [10] Vanani Kirit, Patoliya Jignesh, Patel Hardik. "A Survey: Embedded World Around MQTT Protocol for IoT Application", International Journal for Scientific Research & Development. Vol. 4, Issue 02. pp. 26-29, 2016
- [11] Patel K.K, Patoliya J, Patel H, "Low Cost Home Automation with ESP8266 and Lightweight protocol MQTT", Transactions on Engineering and Sciences; 3(6):14-19, 2015
- [12] Papazoglou, M.P., and Georgakopoulos, "Service Oriented Computing: Introduction", Communications of the ACM, 46(10), pp. 25-28, 2003



PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN TIKET KAPAL MENGGUNAKAN *NEAR FIELD COMMUNICATION* (NFC) PADA PERANGKAT BERGERAK

Dwi Ely Kurniawan*, Agus Fatulloh, Nur Cahyono Kushardianto

^{1,2,3} Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

Jl. Ahmad Yani, Batam Center, Batam, Kepulauan Riau 29461

*Email: dwialikhs@polibatam.ac.id

Abstrak— Kepulauan Riau merupakan wilayah yang berupa pulau-pulau kecil dimana transportasi yang digunakan sebagian besar menggunakan kapal. Pemesanan tiket kapal saat ini masih menggunakan cara konvensional, dimana para penumpang membeli tiket di loket kemudian membayar langsung ke petugas dan mendapatkan bukti pembelian berupa tiket dan tiket tersebut di pegang oleh masing-masing penumpang selama perjalanan menggunakan kapal. Pengarsipan dalam penjualan tiket masih menggunakan buku, kertas dan alat tulis, hal ini tentu tidak praktis dalam mengolah data. Pada penjualan tiketpun sulit dapat diketahui jumlah penjualan tiket yang terjual. Penelitian ini mencoba membuat suatu prototipe perancangan sistem penjualan tiket kapal menggunakan perangkat NFC. Perangkat NFC merupakan perangkat komunikasi dengan teknologi berbasis konektivitas nirkabel berbasis RFID (Radio Frequency Identification). RFID menggunakan induksi medan magnet untuk memungkinkan komunikasi antar perangkat elektronik dalam jarak yang dekat. Perancangan sistem akan memanfaatkan e-KTP (Kartu Tanda Penduduk elektronik). Hasil perancangan berupa prototipe aplikasi pada sisi client dan sisi server. Sisi client pada perangkat mobile menggunakan sistem operasi android dan sisi server menggunakan aplikasi web untuk menyimpan data transaksi penjualan tiket sehingga diharapkan dapat mengotomatisasi data transaksi penjualan tiket.

Keywords— penjualan, tiket kapal, nfc.

I. PENDAHULUAN

Teknologi *Near Field Communication* (NFC) merupakan teknologi yang saat ini telah mendukung di beberapa perangkat bergerak / smartphone. Teknologi ini banyak diimplementasikan untuk membuka aplikasi secara otomatis, memberi tahu posisi suatu tempat, menjalankan tugas tertentu dan melakukan pembayaran [8].

Pengguna smartphone menurut data sekitar 65.2 juta pengguna sedangkan jumlah penduduk Indonesia mencapai 250 juta jiwa [3]. Artinya hampir 30% pengguna smartphone di Indonesia, sehingga dengan mengintegrasikan aplikasi tiket kapal dengan perangkat smartphone menjadi lebih baik dan akurat. Aplikasi Penjualan Tiket Kapal berbasis NFC ini bertujuan untuk mempermudah dalam pemindahan data transaksi penjualan tiket, serta melakukan otomatisasi proses dalam validasi tiket dan pencatatan data penjualan tiket lebih akurat.

Teknologi NFC telah banyak diimplementasikan dan diintegrasikan dengan perangkat mobile phone. Hampir tidak diragukan lagi bahwa kini telah banyak perangkat mobile phone yang telah diciptakan telah ditambahkan perangkat NFC. Lebih dari 150 juta pengguna mobile phone sudah dilengkapi dengan NFC di tahun 2014 [2]. Beberapa penelitian yang telah dikembangkan dan banyak dijabarkan [6] seperti pada penggunaan RFID pada pembayaran tiket bus [1], penggunaan NFC pada tiket bus [2], pemakaian NFC pada mobile kupon [5], pembayaran mobile kartu kredit untuk barang dan layanan dengan menggunakan NFC [8], NFC

Smart Tourist Card dengan mobile Android [9], teknologi pintu rumah NFC [10], dan lain sebagainya. Pada penelitian ini penggunaan teknologi NFC diimplementasikan pada tiket kapal dengan bantuan e-KTP sebagai media transaksi. Data saldo disimpan pada e-KTP tersebut. Hal ini diharapkan dapat mendukung kebutuhan transportasi utama kapal yang sesuai khususnya di Kepulauan Riau yakni Batam.

II. LANDASAN TEORI

A. *Near Field Communication* (NFC)

Near Field Communication (NFC) adalah perangkat komunikasi dengan teknologi berbasis konektivitas nirkabel berbasis RFID (Radio Frequency Identification) yang menggunakan induksi medan magnet untuk memungkinkan komunikasi antar perangkat elektronik dalam jarak yang dekat. Contohnya ponsel yang terintegrasi dengan teknologi NFC, pengguna dapat dengan mudah menyentuh ponselnya ke perangkat NFC lain untuk membeli barang, berbagi kartu bisnis dan lainnya. NFC bekerja antara dua perangkat yang berdekatan pada jarak beberapa sentimeter, setelah sambungan telah dibuat dalam hitungan detik informasi dapat dipertukarkan antara dua perangkat, baik menggunakan NFC secara langsung atau melalui teknologi nirkabel.

Teknologi NFC memungkinkan interaksi dua arah sederhana dan aman antara perangkat elektronik, yang memungkinkan konsumen untuk melakukan transaksi contactless, mengakses konten digital, dan menghubungkan perangkat elektronik dengan satu sentuhan. NFC melengkapi

banyak teknologi nirkabel tingkat konsumen populer, dengan memanfaatkan elemen kunci dalam standar yang ada untuk teknologi kartu contactless (ISO / IEC 14443 A & B dan JIS-X 6319-4). NFC dapat kompatibel dengan infrastruktur kartu contactless yang ada dan memungkinkan konsumen untuk memanfaatkan salah satu perangkat di sistem yang berbeda. Memperluas kemampuan teknologi kartu contactless NFC juga memungkinkan perangkat untuk berbagi informasi pada jarak yang kurang dari 4 cm dengan kecepatan komunikasi maksimal 424 kbps. Pengguna dapat berbagi kartu nama, melakukan transaksi, mengakses informasi dari poster pintar atau memberikan mandat untuk sistem kontrol akses dengan sentuhan sederhana.

B. Elektronik KTP

KTP berbasis Nomor Induk Kependudukan atau disebut sebagai e-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) menggunakan smart card. e-KTP mengacu pada standar ISO 14443 A/B bekerja dengan baik pada kisaran suhu antara -25°C sampai dengan 70°C sedangkan kisaran frekuensi operasional 13,56 MHz + 7 KHz. E-KTP mempunyai SAM (Secure Access Module) berupa 4 digit UIDs (Unique Identifier) dalam range kombinasi 10 digit.

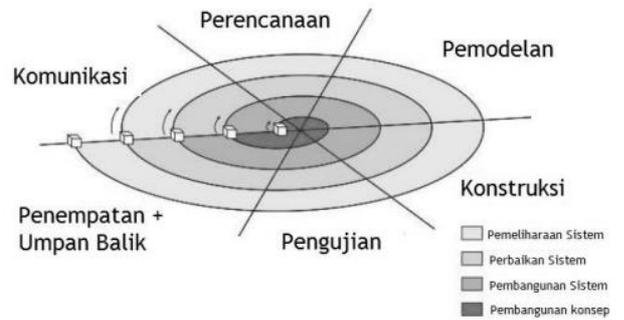


Gbr. 1 Ilustrasi transparan e-KTP [11]

Pada bagian kanan atas terdapat antena dan ada sebuah kotak chip dimana data tentang informasi pengguna KTP disimpan.

III. METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini menggunakan framework pengembangan software model spiral. Diawali dengan komunikasi dengan pengguna untuk menggali kebutuhan sistem fungsional dan nonfungsional, spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak serta lingkungan sistem yang terlibat. Perencanaan dan pemodelan mendapatkan gambaran sistem secara keseluruhan dengan mendeskripsikan menggunakan Unified Model Language (UML).



Gbr. 2 Pengembangan Software Model Spiral [12], [13]

Konstruksi dan pengujian melakukan koding dan testing per unit serta integrasi sistem. Penempatan atau implementasi ke sistem yang sebenarnya untuk mendapatkan *feedback* untuk kemudian dapat dikembangkan kembali pada iterasi selanjutnya. Pada artikel ini akan mengupas penelitian tentang perancangan sistem yang telah dilakukan survei terhadap pengguna jasa penjualan tiket kapal pancung di Batam.

Batam merupakan bagian dari wilayah Kepulauan Riau, sebagian wilayahnya merupakan pulau-pulau kecil. Transportasi yang utama untuk mengunjungi sebagian wilayah di Kepulauan Riau adalah kapal. Saat ini kapal merupakan transportasi yang paling banyak di daerah-daerah hinterland. Salah satu contoh kapal pancung adalah kapal kayu bermesin motor yang bermuatan 14 orang, yang terdiri dari 13 penumpang dan 1 juru kemudi. Pancung merupakan alat transportasi laut yang melayani penyeberangan dari pelabuhan Sekupang – Belakang Padang (PP). Belakang Padang adalah salah satu kecamatan di Kota Batam yang terletak di luar pulau atau daerah hinterland. Menurut Persatuan Pengemudi Motor Sangkut (PPMS) harga tiket untuk sekali perjalanan Rp. 15.000,- dengan jarak tempuh 25 menit dari pelabuhan pancung Sekupang, Batam.

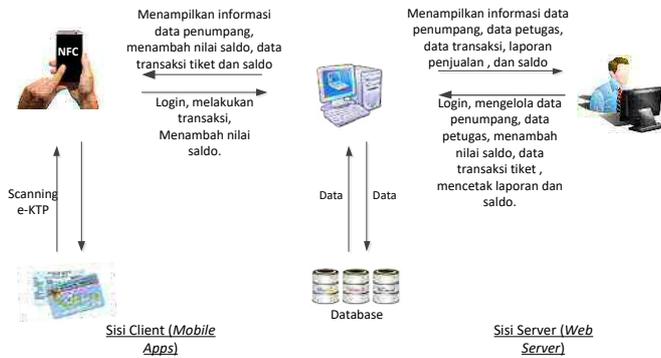
Saat ini terdapat rata-rata sebanyak 200 – 300 pengemudi pancung yang bernaung dalam PPMS. Beberapa bertempat di Sekupang, Telaga pungkur dan Belakang Padang dan rata-rata pengemudi / penambang pancung beroperasi dalam tiap harinya dapat mencapai 10-15 kapal pancung sehari biasa, akan tetapi di hari-hari besar atau akhir pekan dapat meningkat sekitar 10-30 kapal pancung yang beroperasi dan jumlah penumpang yang datang mencapai kurang lebih 300 orang.

Kapal pancung atau yang biasa disebut dengan motor sangkut adalah penyedia jasa dalam bertransportasi laut. Selama ini, untuk memesan tiket penumpang masih menggunakan cara manual, dimana para penumpang membeli tiket di loket kemudian membayar langsung ke petugas dan mendapatkan bukti pembelian berupa tiket dan tiket tersebut dipegang oleh masing-masing penumpang selama perjalanan menggunakan kapal pancung sebagai bukti telah membeli tiket sebelumnya. Pengarsipan dalam penjualan tiket pancung masih menggunakan buku, kertas dan alat tulis, hal ini tentu tidak praktis dalam mengolah data. Pada penjualan tiketpun sulit dapat diketahui jumlah penjualan tiket yang terjual.

Selain itu, para penumpang yang berkunjung dari Sekupang–Batam–Belakang Padang berbagai macam daerah asal, hingga sulit pula mengetahui jumlah pendatang baru yang berkunjung.

IV. HASIL ANALISA DAN PERANCANGAN

Setelah melakukan survei dan kebutuhan di lapangan maka disusunlah suatu dokumentasi pengembangan perangkat lunak. Penjabaran teknologi yang dalam pengembangan perangkat lunak setelah dikaji dapat dilihat pada ilustrasi gambar berikut.



Gbr. 2 Ilustrasi Sistem yang Dikembangkan

Deskripsi umum sistem menjelaskan proses kerja aplikasi penjualan tiket kapal. Prancangan sistem terdiri pada sisi server menggunakan aplikasi web sedangkan sisi client pada perangkat bergerak smartphone android. Aktor yang memiliki hak akses yaitu admin, sedangkan petugas loket dan tiket hak akses pada client perangkat smartphone. Penggalan kebutuhan fungsional dan non fungsional sistem dijabarkan dalam tabel berikut.

TABEL I
KEBUTUHAN FUNGSIONAL

No	Kode	Fungsional
1	F-001	Aplikasi dapat memproses login user
2	F-002	Aplikasi dapat menampilkan informasi data penumpang, petugas, transaksi tiket, dan nilai saldo
3	F-003	Aplikasi dapat menampilkan status transaksi tiket
4	F-004	Aplikasi dapat memproses validasi tiket
5	F-005	Aplikasi dapat memproses transaksi tiket
6	F-006	Aplikasi dapat menambah data penumpang
7	F-007	Aplikasi dapat mengubah data penumpang
8	F-008	Aplikasi dapat menambah data petugas
9	F-009	Aplikasi dapat mengubah data petugas
10	F-010	Aplikasi dapat menghapus data penumpang, petugas, transaksi tiket dan nilai saldo
11	F-011	Aplikasi dapat menambah nilai saldo penumpang
12	F-012	Aplikasi dapat mencetak laporan

		transaksi
--	--	-----------

TABEL III
KEBUTUHAN NON FUNGSIONAL

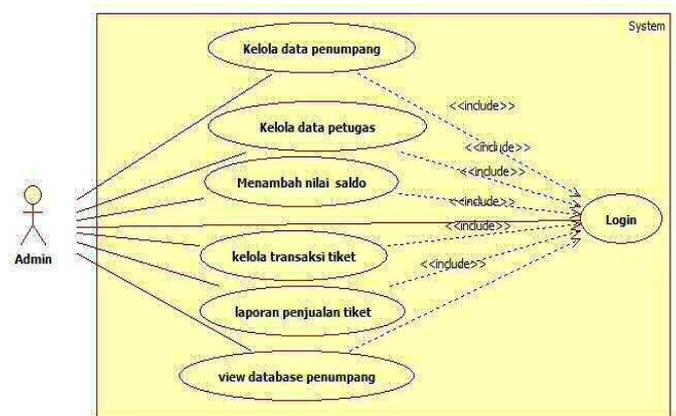
No	Kode	Non Fungsional
1	NF-001	Tampilan aplikasi user friendly
2	NF-002	Aplikasi menggunakan Bahasa Indonesia
3	NF-003	Aplikasi hanya dapat diakses pada jaringan internet

Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan aplikasi sebagai berikut.

TABEL IIIII
SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT KERAS DAN LUNAK

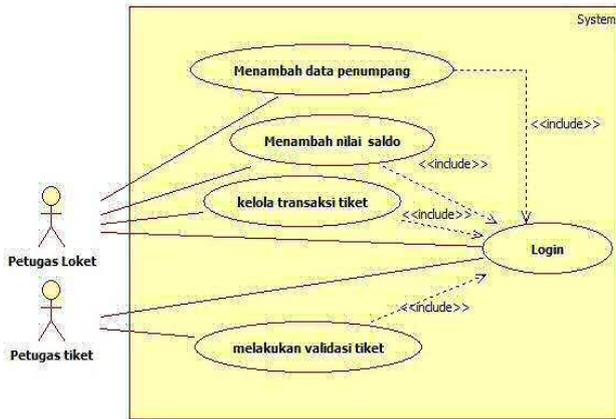
Perangkat Komputer	Jenis
Processor	Intel (R) Core (TM) Duo CPU
Memory	4,00 GB RAM
Video Card	Intel
Display	1366 x 768 (32 bit) (60 Hz)
Perangkat Mobile	Jenis
Brand	SM-N7505
Processor	Qual Core 1.3 GHz
Memory	16 Gb
Connectivity	Bluetooth, WLAN, NFC, 3G
Operating System	Android 4.3

Terdiri dari perangkat komputer dan mobile dimana masing-masing spesifikasi tersebut untuk pengembangan sistem dengan memperhatikan lingkungan pengguna. Hasil perancangan use case sistem yang dikembangkan terdapat dua sisi bagian client dan server, dijelaskan dalam gambar berikut.



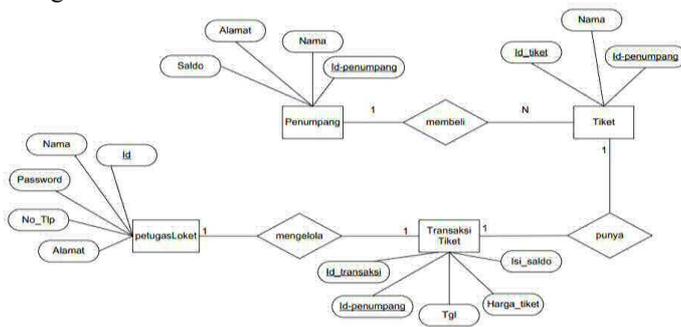
Gbr. 3 Use Case Diagram Server (Aplikasi Web)

Aktor admin yang memiliki use case / interaksi pada sistem dalam aktifitas kelola data penumpang, kelola data petugas, menambah nilai saldo, login, kelola transaksi tiket, cetak laporan penjualan tiket, serta view database penumpang.



Gbr. 4 Use Case Diagram Client (Perangkat Mobile)

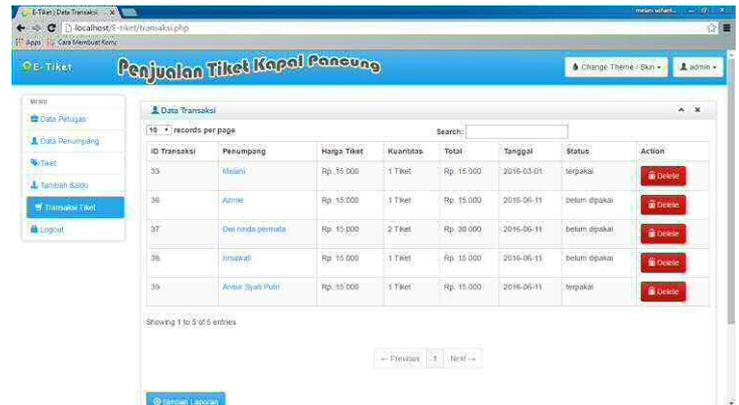
Pada sisi client terdapat dua aktor yaitu petugas loket dan petugas tiket, yang masing-masing memiliki use case / interaksi pada sistem yang berbeda. Pada aktor petugas loket, interaksi dapat menambah data penumpang, login, menambah nilai saldo, kelola transaksi tiket, dan pada petugas tiket memiliki interaksi dalam melakukan validasi tiket serta login. Hasil perancangan database diilustrasikan pada ER-Diagram sebagai berikut.



Gbr. 5 Entity Relation Diagram (ERD)

Terdapat empat entitas dan tiga relasi. Entitas tersebut diantaranya penumpang, tiket, petugas tiket dan transaksi tiket. Entitas penumpang memiliki atribut nama_penumpang, id_penumpang, alamat_penumpang dan saldo. Entitas tiket memiliki atribut id_tiket, nama, dan id_penumpang. Entitas transaksi tiket memiliki atribut id_transaksi, id_penumpang, tanggal_transaksi, harga_tiket dan isi_saldo. Entitas petugas loket memiliki id_petugas, nama_petugas, password, no_tlpn dan alamat_petugas. Entitas penumpang dan tiket memiliki relasi membeli (1:N). Entitas tiket dan transaksi tiket memiliki relasi punya (1:1). Entitas petugas loket dan transaksi tiket memiliki relasi mengelola (1:1).

Hasil perancangan antar muka dalam pengembangan sistem pada sisi client perangkat mobile dan sisi server pada aplikasi web sesuai dengan use case diantaranya diilustrasikan pada gambar berikut.



Gbr. 6 Hasil Rancang Antarmuka Sisi Client dan Sisi Server

Hasil perancangan antarmuka sisi client dan server yang diperoleh merupakan hasil kebutuhan pengguna dengan melakukan validasi hasil survei dari prototype pengembangan sistem.

V. PENUTUP

Berdasarkan hasil perancangan sistem dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. KTP elektronik saat ini telah mendukung perangkat NFC, chip menyimpan data informasi pengguna sehingga dapat digunakan dalam aktifitas transaksi.
2. Pengembangan dilakukan pada sisi client perangkat mobile dengan pemilihan sistem operasi android dan sisi server berupa aplikasi web untuk menyimpan data transaksi penjualan tiket kapal.
3. Hasil penggalan kebutuhan fungsional terdapat 12 fungsional dan 3 non fungsional pada pengembangan aplikasi penjualan tiket kapal.
4. Terdapat 3 aktor diantaranya petugas loket, petugas tiket dan admin yang terlibat dalam aplikasi penjualan tiket kapal.
5. Perancangan database menggunakan Entity Relation Diagram (ERD) dimana terdapat empat entitas dan tiga relasi dalam penjualan tiket kapal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Ristek Dikti dan P3M Polibatam serta Melani, dkk. D3 Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam yang telah membantu dalam melakukan survei kebutuhan pengguna dan pengembangan aplikasi dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] F. Richardo, Aplikasi Mesin Penjualan Tiket Bus Trans Batam, Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.
- [2] Supriyono, H., Setyaningrum, R. (2012). Rancang Bangun Prototipe e-Ticket BRT (Bus Rapid Transit) Trans Semarang Menggunakan Teknologi *Near Field Communication* (NFC) Sebagai Upaya Optimalisasi Pelayanan Transportasi.
- [3] Laman [Katadata.co.id](http://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/08/08/pengguna-smartphone-di-indonesia-2016-2019) tersedia di <http://databoks.katadata.co.id/datapublish/2016/08/08/pengguna-smartphone-di-indonesia-2016-2019>.
- [4] Ariansyah, K. (2012) Studi kesiapan penyelenggaraan layanan Near Field Communication (NFC) komersial di Indonesia. Buletin Pos dan Telekomunikasi Volume 10 No.3
- [5] M. E., "NFC Timing Restrictions," Nfcsec, August 2011.
- [6] H. Du, "NFC Technology: Today and Tomorrow," International Journal of Future Computer and Communication, vol. 2, no. 4, pp. 351-354, 2013.
- [7] Supriyono, S. H. and R., Rancang Bangun Prototipe E-Ticket BRT (Bus Rapid Transit) Trans Semarang Menggunakan Teknologi Near Field Communication (NFC) sebagai Upaya Optimalisasi Pelayanan Transportasi, 2012.
- [8] A. D., "How the New Google Wallet Mobile Payment System Works," Time Magazine Techland, May 2011.
- [9] B. Alessandra, L. Walter and P. Federica, "NFC Smart Tourist Card: Combining Mobile and Contactless Technologies towards a Smart Tourist Experience," in WETICE Conference (WETICE), 2014 IEEE 23rd International, 2014.
- [10] T. J., "The Future NFC, From Mobile Wallets to Angry Birds," Read Write Web, 14 June 2011.
- [11] R. Rahmandaru., NFC Hacking. Tersedia di <http://robzlabz.blogspot.co.id/2012/07/nfc-hacking.html>
- [12] McLeod Jr. P, GP Schell. 2007. Sistem Informasi Manajemen. Edisi ke-9. Yuliyanto dan Heri, penerjemah: Jakarta: Indeks. Terjemahan dari: Management Information System, Edisi ke-8. Pearson Prentice Hall, Inc.
- [13] Pressman RS. 1997. Rekayasa Perangkat Lunak. Edisi ke-2. LN Harmaningrum, penerjemah: Yogyakarta: Andi. Terjemahan dari: Software Engineering, a Practitioner's Approach, Edisi ke-4. McGraw-Hill Companies, Inc
- [14] Kurniawan, D. E., & Surur, M. N. (2016). Perancangan Sistem Pengamanan Sepeda Motor Menggunakan Mikrokontroler Raspberry Pi dan Smartphone Android. Jurnal Komputer Terapan, 2(2), 93-104.
- [15] Kurniawan, D. E., & Fajrianto, R. (2017, August). SISTEM PEMANTAU KONEKSI INTERNET MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAN SMS GATEWAY. In SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (Vol. 5, No. 1).
- [16] Kurniawan, D. E., & Surur, M. N. (2017). Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Perangkat Bergerak dengan Notifikasi dan Kendali Mesin. Jurnal Sistem Informasi, 9(1).
- [17] Kurniawan, D. E. (2017). PUSH NOTIFICATION SYSTEM PADA PROTOTYPE KENDALI LISTRIK RUMAH. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 2(2), 89-92.
- [18] Kurniawan, D. E., & Fani, S. (2017). PERANCANGAN SISTEM KAMERA PENGAWAS BERBASIS PERANGKAT BERGERAK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 3(2).
- [19] Kurniawan, D. E. (2017). SIMULASI PERHITUNGAN TARIF PADA PEMANDU WISATA BERBASIS PERANGKAT BERGERAK. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 2(1), 12-16.



MEDIA PEMBELAJARAN KAMUS BAHASA LATIN BERBASIS ANDROID

Al Amri, Sumitro Sarkum, Iwan Purnama
Akademi Manajemen Informatika Komputer Labuhan Batu
Jl. SM Raja No.126 Km.3.5 Aek Tapa, Rantauprapat
amrivanseri@gmail.com, sumitro.ulb@gmail.com, iwanpurnama2014@gmail.com

Abstrak— Kamus bahasa latin merupakan sebuah media pembelajaran yang dapat memberikan kemudahan bagi para guru dan siswa di SMK AL-AZIZ. Fenomena yang terjadi adalah siswa-siswi di kelas memiliki kendala dengan bahasa latin tumbuh-tumbuhan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan guru dalam memenuhi iuran pembelajaran yang sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran IPA. Aplikasi ini dirancang menggunakan eclipse, Metode Waterfall, UML, dan database SQLite. Perancangan aplikasi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para siswa, guru, bahkan masyarakat umum.

Kata Kunci— *Android, Bahasa Latin, Kamus*

Abstract- *The Latin Dictionary is a learning medium that can give ease to teachers and students at SMK AL-AZIZ. The phenomenon that occurs is the students in the class have constraints with the Latin language plants to complete the task given by teachers in fulfilling the contribution of learning that is needed in the process of learning on science subjects. This app is designed using eclipse, Waterfall Methods, UML, and SQLite databases. The design of this application is expected to be useful for students, teachers, even the general public.*

Keywords: *Android, Latin, Dictionary*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi Dan Dunia Hiburan Semakin Pesat, Sehingga Anak-Anak Kita Lebih Suka Melihat Sinetron, Film, Main Game, Internet Yang Akan Menjadi Guru Mereka Daripada Mendengarkan Pelajaran Guru Di Kelas. Oleh Karena Itu Guru Zaman Sekarang Dituntut Untuk Menciptakan Pembelajaran Yang Menarik Sekaligus Menghibur Agar Tidak Kalah Dengan Teknologi Informasi Dan Dunia Hiburan Yang Semakin Canggih. Panduan Kurikulum 2013 Guru Ditugaskan Untuk Membuat Materi Pembelajaran Semerarik Mungkin Dengan Melibatkan Media Elektronik Yang Digunakan Untuk Siswa Agar Lebih Fokus Dalam Kegiatan Proses Belajar.

Berdasarkan Kurikulum Tersebut Maka Pembelajaran Yang Diterapkan Pada Sekolah Masing-Masing Sesuai Dengan Kurikulum 2013. Sedangkan Fenomena Yang Terjadi Adalah Siswa-Siswi Di Kelas Memiliki Kendala Dengan Bahasa Latin Tumbuh-Tumbuhan Untuk Menyelesaikan Tugas Yang Diberikan Guru Dalam Memenuhi Iuran Pembelajaran Yang Sangat Dibutuhkan Dalam Proses Pembelajaran Baik Tingkat Smp, Sma/Smk Pada Mata Pelajaran IPA.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Bahasa, Bahasa Latin, Kamus

Bahasa Merupakan Hal Yang Sangat Penting Dalam Kehidupan Masyarakat. Sedangkan Alat Yang Paling Efektif Untuk Keperluan Itu Adalah Bahasa [1]. Bahasa Latin Adalah Sebuah Bahasa Italik Yang Berasal Dari Latium, Sebuah Daerah Di Italia Sekeliling Kota Roma Yang Termasuk Dalam Rumpun Indo Eropa. Bahasa Ini Menjadi Penting Karena

Munculnya Kekaisaran Romawi Dimana Bahasa Latin Adalah Bahasa Resminya [2]. Kamus Adalah Sebagai Media Pembantu Pencarian Kata-Kata Diharapkan Dapat Digunakan Semudah Dan Sepraktis Mungkin. Seorang Pengguna Membutuhkan Pencarian Kata Yang Dapat Membantu Mengartikan Kata-Kata Dari Informasi Yang Diinginkannya [3].

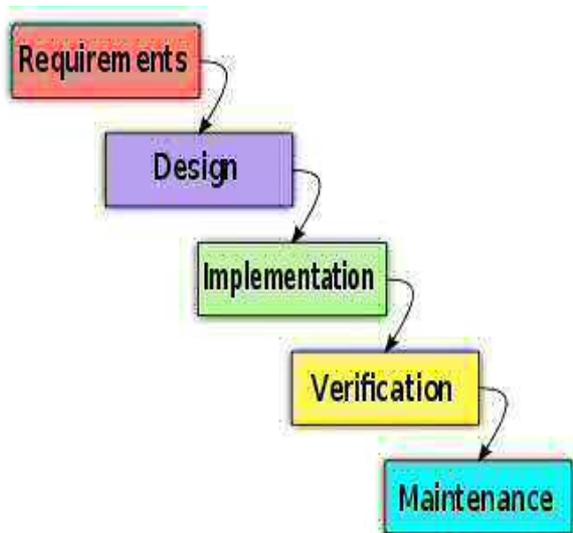
B. Pengertian Android, Database, Database Sqlite

Android Adalah Sistem Operasi Untuk Perangkat Mobile Yang Pengembangannya Dipimpin Oleh *Google*. *Android* Menyediakan Platform Yang Terbuka Bagi Mereka. Saat Ini Sudah Banyak Vendor-Vendor *Smartphone* Yang Memproduksi *Smartphone* Berbasis *Android* Seperti *Samsung*, *Sony*, *Lg*, Dan Lain-Lain. Tidak Hanya Menjadi Sistem Operasi Di *Smartphone*, Saat Ini *Android* Menjadi Pesaing Utama Dari *Apple* Pada Sistem Operasi *Tablet* Dan *Pc* [4]. *Database* Adalah Struktur Penyimpanan Data. *Database* Juga Merupakan Kumpulan Dari Data Yang Saling Berhubungan Satu Dengan Yang Lainnya, Tersimpan Diperangkat Keras Komputer Dan Digunakan Perangkat Lunak Untuk Memanipulasikan [5].

Suatu *Library* Yang Menerapkan Mesin *Database Self Contained*, *Serverless*, *Zero- Configuration*, Dan *Transactional*. *Self-Contained* Berati *Sqlite* Membutuhkan Sedikit Sekali Dukungan Dari *Library* Eksternal Atau Sistem Operasi. *Serverless* Berati *Sqlite* Dalam Mengakses *Database* Baik Itu *Read* Atau *Write* Dapat Secara Langsung Dari File *Database* Tanpa Melalui Proses *Server* Dan Tidak Mendukung Pengaksesan Secara *Remote* (Artinya *Database Sqlite* Bisa Dikendalikan Dari Jarak Jauh Dengan Adanya Jaringan Komputer ("*Computer Network*") [6].

C. Metode Waterfall

Metode *Waterfall* Adalah Suatu Proses Pengembangan Perangkat Lunak Yang Berurutan, Di Mana Proses Pengerjaannya Terus Mengalir Dari Atas Ke Bawah (Seperti Air Terjun) Melewati Fase-Fase *Requirements* (Analisis Kebutuhan), *Design* (Perancangan Dan Pemodelan), *Implementation* (Penerapan), *Verification* (Pengujian), Dan *Maintenance* (Pemeliharaan) [7].



Gbr 1. Metode Waterfall

Fase-fase dalam Model *Waterfall* adalah sebagai berikut :

1. *Requirement* (analisis kebutuhan).

Dalam langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data dalam tahap ini bisa melakukan sebuah penelitian, wawancara atau studi literatur. Seseorang peneliti akan menggali informasi sebanyak banyaknya dari pengguna sehingga akan tercipta sebuah aplikasi / program yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh pengguna tersebut.

2. *Design* (Disain / Rancangan)

Proses *Design* akan menterjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum diimplementasikan. Proses ini berfokus pada Detail Prosedural (flowchart & Diagram), arsitektur perangkat lunak, representasi interface.

3. *Implementation* (Penerapan)

Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Yaitu tahapan dimana keseluruhan desain diubah menjadi kode-kode program. kode program yang dihasilkan masih berupa modul-modul yang selanjutnya akan di integrasikan menjadi sistem yang lengkap untuk meyakinkan bahwa persyaratan perangkat lunak telah dipenuhi.

4. *Verification* (Integrasi & pengujian)

Tahapan ini bisa jadi dikatakan sebagai final dalam pr oses pembuatan sebuah sistem. Yaitu tahap verifikasi oleh pengguna. Pengguna akan menguji apakah aplikasi yang telah dibuat tersebut telah sesuai dengan keinginan pengguna. Tahapan ini adalah final dalam pembuatan program, tapi bukan pada metode pengembangan program.

5. *Maintenance* (Pemeliharaan)

Tahap akhir pengembangan sistem pada model *Waterfall* adalah pemeliharaan yang termasuk diantaranya instalasi dan proses perbaikan sistem sesuai dengan keinginan pengguna atau yang sesuai dengan kontrak kerja.

III. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan berdasarkan data yang sebenarnya dengan membandingkan teori kemudian mengambil kesimpulan.

Metode pengumpulan data adalah satu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dari suatu sistem. Guna memperoleh data yang diperlukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menggunakan metode pengumpulan data. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis untuk menyusun Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Suatu metode penelitian yang digunakan secara langsung, pada saat penulis melakukan riset untuk mengumpulkan data. Pada metode ini menggunakan teknik-teknik sebagai berikut:

1) Wawancara (*Interview*)

Yaitu melakukan tanya jawab langsung tentang poin-poin tertentu kepada guru maupun siswa sehingga dapat menghasilkan data dan informasi yang dibutuhkan. Adapun alat yang digunakan adalah alat tulis seperti pena, pensil, dan buku.

2) Pengamatan (*Observation*)

Yaitu suatu hal atau proses penelitian dan pengamatan yang dilakukan secara langsung dengan tujuan ingin mengetahui sistem yang sedang berjalan dengan mengamati aliran-aliran informasi data.

2. Metode Belajar

Yaitu penulis melakukan penggalan data dengan cara mengamati proses belajar mengajar di dalam kelas ketika seorang guru memberikan tugas kepada siswa yang berhubungan mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), serta tulisan-tulisan ilmiah yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini, terutama yang berhubungan dengan masalah belajar ketika guru memberikan tugas mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) kepada siswa.

B. Metode Perancangan Sistem

1. Tahap perencanaan sistem

Tahap perencanaan adalah tahap awal pengembangan sistem yang mendefinisikan perkiraan kebutuhan sumber daya seperti

perangkat fisik, manusia, metode (teknik dan operasi), dan anggaran yang sifatnya masih umum (belum rinci).

2. Analisa kebutuhan sistem

Tahap analisa kebutuhan sistem merupakan tahap penelitian atas sistem yang telah ada dengan tujuan merancang sistem yang baru atau diperbaharui. Tahap ini merupakan tahap kritis dan sangat penting karena akan menentukan berhasil tidaknya sistem yang akan dibangun atau dikembangkan.

3. Perancangan sistem

Tujuan pada tahap perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan kepada para pemakai, serta memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli teknik lain yang terlibat.

4. Implementasi

Tahap implementasi atau penerapan adalah tahap dimana desain sistem dibentuk menjadi suatu kode (program) yang siap untuk dioperasikan.

5. Manajemen dan pemeliharaan

Tahap pemeliharaan merupakan tahap yang dilakukan setelah implementasi, yang meliputi pemakaian atau penggunaan, audit, penjaagaan, perbaikan, dan peningkatan sistem.

Pada gambar 2 merupakan tampilan *icon*, ditampilkan ini *user* dapat melihat *icon* aplikasi Kamus Latin berbasis *android* sebelum masuk ke aplikasi.

C. Tampilan Aplikasi Kamus Latin



Gbr 3. Tampilan Aplikasi Kamus Latin

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Pada tahap ini akan dijelaskan hasil bagian dari semua fungsi yang ada pada aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan seperti tampilan masukan data, nama latin, bahasa inggris. hasil nama latin dan bahasa inggris benar atau salah dan tampilan keluar setelah diterjemahkan oleh *user*. jika data nama tumbuh-tumbuhan yang ingin di inputkan salah, maka pada tampilan aplikasi kamus latin memberikan pesan “Maaf kata tidak ditemukan” yang akan dijelaskan pada tahapan-tahapan dibawah ini. Agar *user* dapat memahami secara detail cara menjalankan aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan.

Pada gambar 3 merupakan tampilan aplikasi kamus latin, disini *user* harus mengklik *icon* aplikasi kamus latin berbasis *android* untuk masuk ke tampilan berikutnya.

B. Tampilan Icon

Tampilan ini akan menampilkan aplikasi kamus latin di dalam menu *android* secara *offline* dan tampilan *icon* aplikasi kamus latin berbasis *android* sebagai berikut:

D. Tampilan Input



Gbr 2. Tampilan Icon



Gbr 4. Tampilan Input

Pada gambar 4 di atas adalah penginputan nama tumbuh-tumbuhan pada aplikasi kamus latin berbasis *android* dimana penginputan nama tumbuh-tumbuhan ini bertujuan agar

mengetahui *user* yang menginputkan nama latin tersebut. Contoh penginputan nama tumbuh-tumbuhan “Anggrek”.

E. Tampilan Proses



Gbr 5. Tampilan Proses

Pada gambar 5 Dimana *user* akan menginputkan nama tumbuh-tumbuhan pada aplikasi kamus latin berbasis *android*. kamus latin tumbuh-tumbuhan tersebut terdiri dari nama latin dan bahasa inggris dimana nama latin dan bahasa inggris tersebut yang berisi tentang terjemahan nama latin tumbuh-tumbuhan dan bahasa inggris. Contoh nama tumbuh-tumbuhan.

F. Tampilan Hasil



Gbr 6. Tampilan Hasil

Pada tampilan 6 merupakan tampilan hasil. Disini *user* dapat melihat tampilan terjemahan yang diperoleh. Jika nama tumbuh-tumbuhan yang di inputkan benar *user* akan melihat

hasil terjemahan, jika jawaban yang di inputkan salah maka *user* akan melihat hasil terjemahan “Maaf kata tidak ditemukan”. Apabila *user* ingin melanjutkan kamus latin kembali bisa menginputkan data ulang dan jika tidak *user* dapat mengklik tombol keluar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan berbasis *android* dapat dimanfaatkan siswa maupun masyarakat umum dalam melakukan pencarian kata-kata nama latin tumbuh-tumbuhan yang menggunakan nama latin dan bahasa inggris menggunakan *smartphone* berbasis *android*.
2. Aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan berbasis *android* dapat diimplementasikan pada sistem operasi *android* versi 2.2 sampai dengan 8.0 (Oreo).
3. Pembuatan aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan dengan menggunakan *Eclipse* dan menggunakan *database SQLite* lebih mudah dalam hal perancangan maupun untuk hasil akhir (*output*) dan lebih mudah dimengerti oleh *user* karena menggunakan bahasa pemrograman *Java* berbasis *android*.

B. Saran

Dalam hal ini, penulis memberikan saran yang kiranya dapat bermanfaat untuk kemajuan Aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan, yaitu :

1. Aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan masih sangat sederhana sehingga perlu adanya penambahan fitur-fitur yang ada di aplikasi terlihat menarik.
2. Aplikasi kamus nama latin tumbuh-tumbuhan memiliki *database* yang masih sedikit sehingga diperlukan penambahan kata dalam aplikasi.

Diharapkan memberikan fungsi suara agar pengguna dapat belajar berbicara bahasa latin dan bahasa inggris dengan benar.

REFERENSI

- [1] Yuliana, R., Rohmadi, M. and Suhita, R. (2013) ‘Daya Pragmatik Tindak Tutur Guru Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama’, *Jurnal Penelitian Bahasa, Sastra Indonesia dan Pengajarannya*, 2(1), pp. 1–14.
- [2] Ruslan, N. I., Pramono, B. and Subardin (2016) ‘APLIKASI KAMUS BAHASA LATIN HEWAN DAN TUMBUHAN MENGGUNAKAN METODE BRUTE FORCE DAN FITUR AUTOCOMPLETE BERBASIS ANDROID’, *Seman TIK*, 2(1), pp. 65–74.
- [3] Azwar, A. (2016) ‘Rekayasa Kamus Bahasa Jepang – Indonesia Menggunakan Bahasa Pemrograman Java’, *Jurnal Edik Informatika*, 2(1), pp. 144–151.
- [4] Pangestika, G. V., Wikusna, W. and Hermansyah, A. (2017) ‘Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Murid Sekolah Dasar Berbasis Android’, in *e-Proceeding of Applied Science*, pp. 1558–1575.
- [5] Evayani and Ulfa, U. (2016) ‘Perancangan Database Sistem Informasi Akuntansi Siklus Penjualan dengan Menggunakan Model REA (Studi Kasus pada PT Yudi Putra, Medan)’, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi*

Akuntansi, 1(2), pp. 14.

- [6] Setiyadi, A. and Harihayati, T. (2015) 'PENERAPAN SQLITE PADA APLIKASI PENGATURAN WAKTU UJIAN DAN PRESENTASI', *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 13(2), pp. 221–226.
- [7] Wahyu, D., Nugroho, A. P. and Puspitarini, E. W. (2016) 'GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK ANAK USIA DINI', *Jurnal informatika Merdeka Pasuruan*, 1(1),pp.46–58.



PENERAPAN SISTEM PAKAR DALAM UPAYA MEMINIMALISIR RESIKO PENULARAN PENYAKIT KUCING

Odi Nurdiawan, Liyanda Pangestu
Jurusan Teknologi Informasi STMIK IKMI Cirebon,
Jln Perjuangan No 10 Majasem Kota Cirebon Jawa Barat-Indonesia
odynurdiawan@gmail.com, liyandapangestu@gmail.com

Abstrak— Penyakit pada kucing disebabkan oleh bakteri atau virus karena keadaan lingkungan, iklim atau suhu, bahkan bisa juga dari kontak langsung dengan inang atau induk virus. Virus distemper virus mematikan yang sangat mudah menyerang pada anak kucing yang telah terjadi belakangan ini didaerah kabupaten Cirebon. maka dengan ini dapat disimpulkan penyakit yang menyerang pada kucing tersebut merupakan kategori virus dimana anak kucing yang sangat rentan untuk penyakit ini. Metode pendekatan menggunakan *forward chaining*. *Forward chaining* merupakan proses inferensi yang memulai pencarian dari premis atau data masukan berupa gejala menuju pada konklusi yaitu kesimpulan penyakit yang diderita serta memberikan solusi mengenai saran pengobatan dan pencegahan berdasarkan gejala-gejala yang diamati. Hasil penelitian ini dapat melakukan diagnosis dengan cepat, tepat dan akurat terhadap gejala penyakit yang ditimbulkan. Selain itu dapat membantu para pemilik kucing untuk mengenali penyakit yang diderita oleh kucing peliharaannya sehingga kucing mendapatkan penanganan yang cepat dan tepat.

Keywords—Sistem pakar, Diagnosa penyakit, Forward chaining.

I. PENDAHULUAN

Kucing adalah salah satu hewan yang populer di kalangan masyarakat, bentuk fisik yang lucu dan tingkah yang menggemaskan merupakan salah satu alasan yang membuat banyak orang menyukai hewan peliharaan yang satu ini. Kepopulerannya membuat jumlah peminat kucing di Indonesia sangatlah besar, namun hal ini tidak diimbangi dengan pengetahuan pemeliharannya dan ketersediaan dokter hewan yang mencukupi. Di sisi lain, kemajuan teknologi komputer saat ini dapat dimanfaatkan untuk mengatasi masalah ketersediaan dokter hewan tersebut, yaitu dengan cara mengembangkan sistem pakar agar pemelihara kucing yang tidak mengetahui tentang penyakit pada kucing dapat mendeteksi sedini mungkin penyakit yang diderita pada kucing serta mengetahui cara penanganannya.

Menurut mohamad hadi dkk, dalam penelitiannya yang berjudul Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode Forward Chaining mengatakan bahwa : “Forward chaining merupakan proses penurunan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (if) dahulu kemudian menuju kesimpulan atau derived information (then). Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau gejala. Sedangkan kesimpulan dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan, atau diagnosis. Sehingga arah pencarian rumut maju di mulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, atau dari gejala menuju diagnosa.” [3]

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, yang difokuskan pada masalah yang akan diteliti yaitu mendiagnosa

penyakit pada kucing. Penelitian yang dilakukan oleh Ferdio Grady Susanto, dkk Tahun 2015, yang berjudul Aplikasi Metode Forward Chaining Untuk Mengidentifikasi Jenis Penyakit Pada Kucing Persia dengan memfokuskan permasalahan pada sebuah program aplikasi berbasis web yang dapat membantu mendiagnosa penyakit seekor kucing Persia. Program ini dikembangkan berdasarkan arahan dari dokter hewan, dengan hasil akhir dapat membantu para pemilik kucing Persia untuk mengenali penyakit yang diderita oleh kucing peliharaannya sehingga kucing mendapatkan penanganan yang cepat dan tepat. [10]

Penelitian yang dilakukan oleh Seni Mulya Tahun 2010, yang berjudul Sistem Cerdas Untuk Mendiagnosa Penyakit Kucing Persia Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor dengan memfokuskan permasalahan pada Penggunaan sistem cerdas dengan metode forward chaining dan certainty factor dapat diterapkan menggunakan aplikasi web. dengan hasil diharapkan aplikasi web ini bisa mudah digunakan oleh semua pihak tanpa batasan waktu dan tempat. Dengan digunakan aplikasi web, user dapat dengan mudah dan cepat mengakses sistem [6]

Studi pustaka dan literature diatas, akan dijadikan sebagai landasan untuk melaksanakan penelitian ini, dimana penelitian yang akan di lakukan berfokus pada Penerapan Sistem Pakar Dalam Upaya Meminimalisir Resiko Penularan Penyakit kucing, maka dapat disimpulkan bahwa mendiagnosa penyakit pada kucing melalui penerapan sistem cerdas diterapkan menggunakan aplikasi web, dapat membantu para pemilik kucing untuk mengenali penyakit yang diderita oleh kucing peliharaannya sehingga kucing mendapatkan penanganan yang cepat dan tepat.

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang diperoleh dilapangan, didapatkan data penyakit pada kucing tahun 2013 - 2016 sebagai berikut :

TABEL I
DATA PENYAKIT PADA KUCING

Jenis Penyakit	Jenis Ternak Kucing				Ket
	2013	2014	2015	2016	
Pencernaan	198	212	150	258	818
Pernapasan	10	10	17	31	78
Reproduksi	13	13	19	32	77
Saluran Urinasi	6	6	9	20	41
Darah-Limpa	-	-	-	-	-
Tungkai dan kulit	34	41	97	72	244
Ambing	-	-	2	-	2
Parasiter	74	74	116	200	464
Bakteri	-	1	6	21	28
Virus	-	2	-	61	63
Vaksinasi :					
Rabies	159	149	233	434	975
ND	-	-	-	-	-
AI	9	-	-	-	9
Panleukopnia	-	14	-	-	14
Jumlah	503	310	499	871	1,995

Sumber Data : (Distanbunnakhut Kabupaten Cirebon, tahun 2017)

Berdasarkan tabel 1 dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab penyakit kucing dalam waktu 4 tahun terakhir yaitu dari tahun 2013-2016 jenis penyakit yang tertinggi ialah penyakit pencernaan mencapai 818 kucing yang terjangkit, penyakit parasiter mencapai 464 kucing yang terjangkit, penyakit tungkai dan kulit mencapai 244 kucing yang terjangkit, penyakit pernapasan mencapai 78 kucing yang terjangkit, penyakit reproduksi mencapai 77 kucing yang terjangkit, penyakit virus mencapai 63 kucing yang terjangkit, penyakit saluran urinasi mencapai 41 kucing yang terjangkit, penyakit bakteri mencapai 28 kucing yang terjangkit, penyakit ambing mencapai 2 kucing yang terjangkit dan penyakit darah-limpa tidak ada kucing yang terjangkit penyakit tersebut. Hasil tersebut dan hasil survey dilapangan menunjukkan bahwa, kucing peliharaan mudah terserang penyakit pencernaan. Apabila para pemilik kucing dapat mengenali lebih awal penyakit yang diderita oleh kucingnya, maka kucing akan mendapatkan penanganan yang cepat dan tepat.

Masalahnya ialah kucing sangat rentan terkena penyakit yang disebabkan oleh bakteri atau virus, dan para pemilik kucing merasa cemas hewan peliharaannya akan mengalami kematian karena tidak mengetahui lebih awal penyakit yang dialami oleh kucingnya. Selain itu didaerah pedesaan masih sulit untuk mendapatkan jasa dokter hewan.

Penyebab masalah penyakit kucing yang lambat dalam penanganannya dikarenakan pengetahuan pemilik kucing yang minim hingga menyebabkan penularan penyakit hingga kematian yang dialami hewan apabila kurang cepat dan tepat dalam penanganannya.

II. LANDASAN TEORI

A. Diagnosa penyakit kucing secara manual

Berdasarkan Penelitian Ferdio grady susanto dkk dalam penelitian yang berjudul Aplikasi Metode Forward Chaining Untuk Mengidentifikasi Jenis Penyakit Pada Kucing Persia, menyatakan bahwa : “Jika pemilik kucing datang ke dokter hewan maka pertama-tama saat pasien datang, dokter hewan akan menanyakan hal mengenai gejala-gejala penyakit kucing yang diderita kepada pemilik kucing Persia agar dokter hewan dapat menentukan cara pengobatan yang tepat kepada pasien kucing seperti “Apa gejala yang diderita ?”, “berapa lama kucing sudah mengalami gejala yang diderita ?”, “Sudah diberi pengobatan apa ?”, “makanan apa saja yang diberikan ?”, “ minuman diberi air matang atau mentah ?”. Setelah menanyakan beberapa hal tersebut, Dokter akan mulai memeriksa pasien kucing Persia yang sedang sakit dan memberi pengobatan berdasarkan gejala-gejala yang diketahui oleh dokter hewan seperti melihat kulit, mata, bulu, dan fisik yang nampak dari luar.” [10]

B. Jenis-jenis Kucing

Berdasarkan Penelitian Paryati dalam penelitian yang berjudul Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Kucing, menyatakan bahwa : “Jumlah jenis kucing ras di seluruh dunia sangatlah banyak. Setiap ras memiliki ciri khusus, tetapi karena sering terjadinya kawin silang antar ras, banyak kucing yang hanya dikelompokkan dalam jenis bulu panjang dan bulu pendek.” [7] Beberapa jenis kucing ras yang sudah umum dipelihara di Indonesia, antara lain :

- 1) *Persia* merupakan kucing ras ini merupakan kucing yang paling banyak dipelihara di Indonesia, berasal dari Iran (Persia). Kucing ini berbulu panjang, berkepala bulat, dan berhidung pesek.
- 2) *Angora* merupakan kucing ini bernama lengkap Turkish angora dan berasal dari Turki. Tubuhnya altetis dan mempunyai bulu yang cukup panjang.
- 3) *Maine Coon* merupakan kucing ini bisa juga disebut jenis American long hair, berasal dari Amerika Utara. Berat badan kucing ini mencapai 6,8-11kg untuk jantan dan 4,5- 6,8kg untuk betina. Biasanya kucing jenis ini berbulu cukup panjang.
- 4) *Siam* merupakan kucing ini berasal dari daerah Siam (Thailand). Kucing ini bertubuh ramping, berbulu pendek dan memiliki sinar mata dengan perpaduan warna almond dan biru.
- 5) *Himalayan* merupakan kucing ini merupakan hasil persilangan antara kucing Persia dan Siam. Badannya berbentuk long hair seperti Persia tapi mempunyai titik warna seperti Siam.

C. Penyakit Kucing

Berdasarkan Penelitian Suci Fidyansih dkk dalam penelitian yang berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Case-Based Reasoning, menyatakan bahwa : “Beberapa penyakit yang sering menyerang kucing yaitu:

- 1) **Flu kucing**, disebabkan oleh beberapa jenis kuman, diantaranya *Feline Herpesvirus* atau *Rhinotracheitis*, *Feline Calicivirus*, *Chlamydia Felis*, *Bordetella Bronchiseptica*. Gejala awalnya diantaranya adalah kucing mengalami bersin-bersin, demam.
- 2) **Panleukopenia atau Feline Parvovirus**, disebabkan oleh *Feline Parvovirus*. Salah satu gejalanya adalah kucing terlihat depresi.
- 3) **Cacingan**, disebabkan oleh beberapa jenis cacing, diantaranya cacing gilig, cacing daun, dan cacing pita. Gejalanya adalah diare berdarah dan terdapat cacing pada kotoran kucing tersebut.
- 4) **Scabies**, disebabkan oleh Parasit *Notoedres cati*. Gejalanya adalah kucing mengalami gatal-gatal dan keropeng di daerah telinga, kaki, dan muka.
- 5) **Ringworm**, disebabkan oleh jamur *Microsporium sp.* Gejalanya adalah bulu kucing rontok secara bulat atau melingkar dan kemerahan, kulit ketombe, dan gatal-gatal.
- 6) **Jamur Cryptococcus**, disebabkan oleh jamur *Cryptococcus neoformans*. Gejala diantaranya adalah hidung kucing menjadi bengkak dan luka, pilek.
- 7) **Flea atau Kutu**, disebabkan oleh kutu. Gejalanya adalah kucing mengalami gatal-gatal dan bulunya rontok.
- 8) **Feline Leukemia Virus**, disebabkan oleh *Retrovirus*. Gejalanya adalah demam, anemia, bengkak pada limpa dan kelenjar serta menurunnya kekebalan tubuh.” [1]

D. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang meniru kemampuan beberapa pakar di bidang tertentu dalam memecahkan masalah seperti para pakar tersebut memecahkan masalah dalam bidangnya [4]. Proses peniruan tersebut melibatkan empat hal [4], yaitu: (1) akuisisi pengetahuan, (2) representasi pengetahuan, (3) inferensi pengetahuan, (4) pemindahan pengetahuan ke pengguna.

E. Forward Chaining

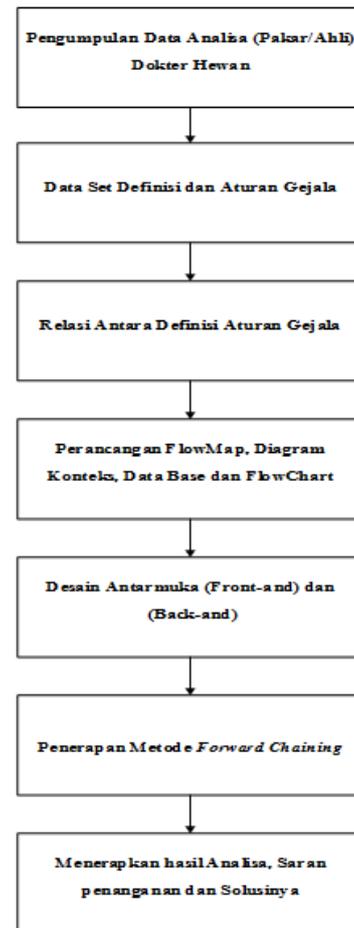
Inferensi merupakan kumpulan prosedur yang bertujuan untuk melakukan penalaran [4]. Inferensi tersebut diimplementasikan di mesin inferensi. Mesin ini berfungsi untuk mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang dimilikinya. Salah satu teknik inferensi yang sering digunakan adalah forward chaining. Forward chaining atau sering juga disebut bottom up reasoning adalah cara penarikan kesimpulan yang dimulai dengan data atau fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju ke kesimpulan [5]. Pada teknik ini data digunakan sebagai penentu aturan mana yang harus dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan [5].

F. Pengertian penularan penyakit

Menurut Tri Wijayanti dan Dewi Marbawati, menyatakan bahwa: “Penularan secara horisontal pada manusia terutama disebabkan karena daging hewan/ternak yang terinfeksi *T. gondii* atau ookista pada makanan atau minuman yang terkontaminasi feses kucing.” [11]

III. METODOLOGI

Tahapan – tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah :



Gbr 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Berdasarkan gambar 1 Tahapan pelaksanaan penelitian diatas menjelaskan tahapan demi tahapan penelitian yang akan dilakukan selama melaksanakan penelitian berlangsung, dimana bertujuan untuk dapat menghasilkan penelitian yang ingin dicapai, penjelasan tahapan – tahapan tersebut, adalah :

1) Pengumpulan Data Analisa Pakar/Ahli

Data yang diperoleh, dari hasil proses wawancara kepada drh. Nurdianto, dari Dinas Pertanian Perkebunan Peternakan dan Kehutanan (Distansbunnakhut) Kabupaten Cirebon mengenai permasalahan pada hewan kucing yang meliputi jenis penyakit pada kucing, gejala-gejala penyakit yang menyerang hewan kucing, beserta solusi dalam mengatasi masalah penyakit pada kucing.

2) Data set definisi dan aturan gejala

Data yang diperoleh, bersumber dari jurnal, paper, mengenai kode penyakit, nama penyakit beserta nama latin penyakit yang menyerang pada kucing. Pada Tabelnya berisi informasi mengenai kode gejala penyakit, beserta nama gejala penyakit yang menyerang pada hewan kucing.

3) Relasi antara definisi aturan gejala

Pada data relasi antar definisi berisi informasi mengenai kode gejala penyakit dan kode nama penyakit dari data relasi antar penyakit dan gejala penyakit yang menyerang pada hewan kucing.

4) Perancangan Flowmap, Diagram konteks, Data base dan Flowchart

Setelah diperoleh data pendukung penelitian berupa dokumen, laporan dan wawancara, maka dibuatlah rancangan system dan database guna mempercepat tujuan yang penelitian ini kemukakan sebelumnya.

5) Desain Antarmuka (Fron-and) dan (Back-and)

Setelah tahapan perancangan system dan database diatas dilakukan, maka segera dibuat desain interface (antarmuka) – front-and dan back-and, agar segera di terapkan penelitian ini.

6) Penerapan Metode Forward chaining

Setelah tahapan pembuatan front-and dan back-and selesai, maka dilanjutkan menerapkan metode *forward chaining* yang digunakan sebagai alat mendiagnosa penyakit pada kucing dan memberikan saran penanganan dan solusinya, dimana tahapan metode *forward chaining*.

7) Menerapkan hasil Analisa, saran penanganan, dan solusinya

Hasil system yang sudah terbuat maka di uji cobakan kepada pemilik kucing untuk mengenali penyakit yang diderita oleh kucing peliharaannya sehingga kucing mendapatkan penanganan yang cepat dan tepat.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Metode Forward Chaining

1) Tabel Gejala Penyakit Kucing

TABEL II
HUBUNGAN GEJALA DENGAN PENYAKIT KUCING

ID	Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
G001	Tidak mau makan	x							
G002	Lesu	x		x					
G003	muntah	x							
G004	demam	x							
G005	dehidrasi	x	x				x		
G006	anoreksia (tidak adanya makanan yang masuk)		x						
G007	batuk		x	x					x
G008	Sulit bernafas		x						x
G009	bersin-bersin		x	x					x
G010	pilek		x						
G011	Lelehan hidung			x					x
G012	Sariawan di lidah			x					
G013	Lemah			x					

ID	Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
G014	Nafsu makan berkurang atau hilang			x		x			
G015	Mata merah dan berair			x					
G016	Bulu rontok yang menyebabkan kebutakan				x				
G017	Kulit berkerak				x				
G018	Sering menggaruk badan				x				
G019	Kurus					x	x		
G020	Kulit di daun telinga, kaki, moncong, dan bagian lain tampak botak, berkerak tebal, tepi tidak rata, dan bersisik					x			
G021	Bau apege					x			
G022	Ditemukan reruntuhan jaringan kulit ditempat tidur					x			
G023	Gangguan pencernaan makanan						x		
G024	Diare						x		
G025	suhu badan 40-41 derajat celcius								x
G026	sesak nafas								x
G027	Diare darah								x
G028	selesma								x
G029	mata berair dan bengkak								x

2) Tabel rule

TABEL III
TABEL RULE

Rule	IF	Then
1	G001, G002, G003, G004, G005	P1
2	G005, G006, G007,	P2

Rule	IF	Then
	G008, G009, G010	
3	G009, G011, G012, G013, G014, G002, G007, G015	P3
4	G016, G017, G018	P4
5	G014, G019, G020, G021, G022	P5
6	G023, G019, G024, G005	P6
7	G025, G026, G027	P7
8	G028, G009, G007, G008, G011, G029	P8

a) Analisa pengambilan kesimpulan pada penelusuran terhenti di node penyakit.

TABEL IV
PENGAMBILAN KEPUTUSAN NODE PENYAKIT

Kode gejala yang di deteksi	Jawaban		Arah penelusuran selanjutnya (kode gejala)	Kode penyakit yang terdeteksi	Keterangan
	Ya	Tidak			
G001	x		Kiri (G002)	P1, P2, P3, P5, P6, P8	penelusuran berlanjut
G002	x		Kiri (G003)	P1, P2, P6, P8	penelusuran berlanjut
G003	x		Kiri (G004)	P1, P2, P6, P8	penelusuran berlanjut
G004	x		Kiri (G005)	P1	penelusuran berlanjut
G005	x		Selesai	P1	penyakit terdeteksi

Berdasarkan analisis, maka hasil diagnosa adalah menderita penyakit P001 atau Muntaber.

b) Analisa pengambilan kesimpulan pada penelusuran terhenti di node 0

TABEL V
PENGAMBILAN KEPUTUSAN NODE 0

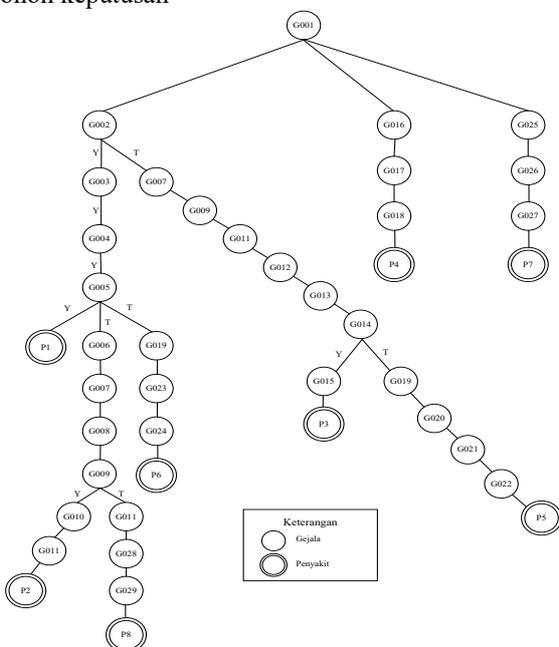
Kode gejala yang di deteksi	Jawaban		Arah penelusuran selanjutnya (kode gejala)	Kode penyakit yang terdeteksi	Keterangan
	Ya	Tidak			
G001	x		Kiri (G002)	P1, P2, P3, P5, P6, P8	penelusuran berlanjut
G002	x		Kiri (G003)	P1, P2, P6, P8	penelusuran berlanjut
G003		x	kanan	0	penyakit tidak terdeteksi
G004		x	kanan (selesai)	0	penyakit tidak terdeteksi

Berdasarkan analisis, maka hasil diagnosa adalah penyakit tidak terdeteksi.

c) Kaidah produksi

Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk jika-maka (If-Then). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu bagian premis (jika) dan bagian konklusi (maka). Apabila bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi juga akan

3) Pohon keputusan



Gbr 2. Pohon Keputusan

4) Analisa pengambilan keputusan

bernilai benar. Suatu kaidah juga dapat terdiri atas beberapa premis dan lebih dari satu konklusi. Antara premis dan konklusi dapat berhubungan dengan “OR” atau “AND”.

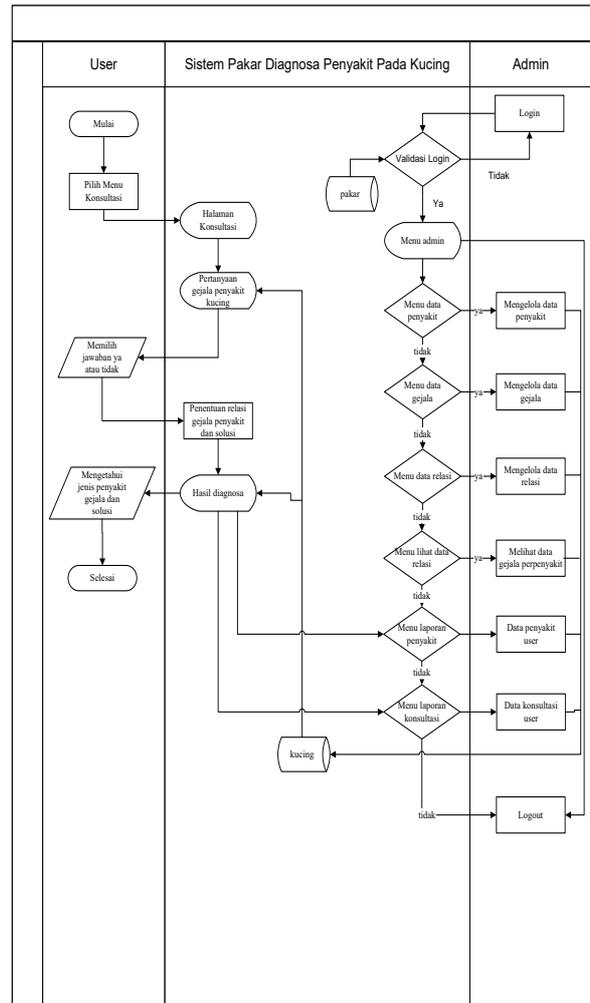
Berdasarkan tabel keputusan dan pohon keputusan kaidah aturan produksi penyakit kucing dengan metode *forward chaining* terdapat beberapa rule sebagai berikut :

- i. Kaidah 1 : jika tidak mau makan dan lesu dan muntah dan demam dan dehidrasi maka penyakit muntaber (P001)
- ii. Kaidah 2 : jika dehidrasi dan anoreksi (tidak adanya makanan yang masuk) dan batuk dan sulit bernafas dan bersin-bersin dan pilek maka penyakit calicivirus (P002)
- iii. Kaidah 3 : jika bersin-bersin dan leleran hidung dan sariawan di lidah dan lemah dan nafsu makan berkurang atau hilang dan lesu dan batuk dan mata merah dan berair maka penyakit flu kucing (P003)
- iv. Kaidah 4 : jika bulu rontok yang menyebabkan kebotakan dan kulit berkerak dan sering menggaruk badan maka penyakit jamur (P004)
- v. Kaidah 5 : jika nafsu makan berkurang atau hilang dan kurus dan kulit didaun telinga, kaki, moncong, dan bagian lain tampak botak, berkerak tebal, tepi tidak rata, bersisik dan bau apek dan ditemukan reruntuhan jaringan kulit di tempat tidur maka penyakit parasit kutu (P005)
- vi. Kaidah 6 : jika mengalami gangguan pencernaan makanan dan kurus dan diare dan dehidrasi maka penyakit cacingan (P006)
- vii. Kaidah 7 : jika suhu badan 40-41 derajat celsius dan sesak nafas dan diare darah maka penyakit toksoplasma (P007)
- viii. Kaidah 8 : jika selesma dan bersin-bersin dan batuk dan sulit bernafas dan leleran hidung dan mata berair, bengkak maka penyakit rhinotracheitis (P008)

B. Perancangan Sistem

1) Flowmap

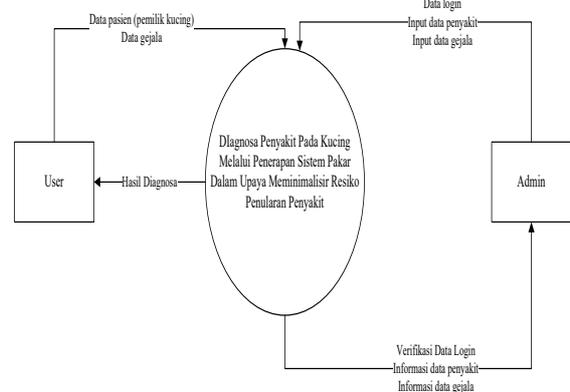
Sistem yang dibangun untuk sistem yang dibangun ialah sebagai berikut :



Gbr 3. Flowmap sistem yang dibangun

2) Diagram Konteks

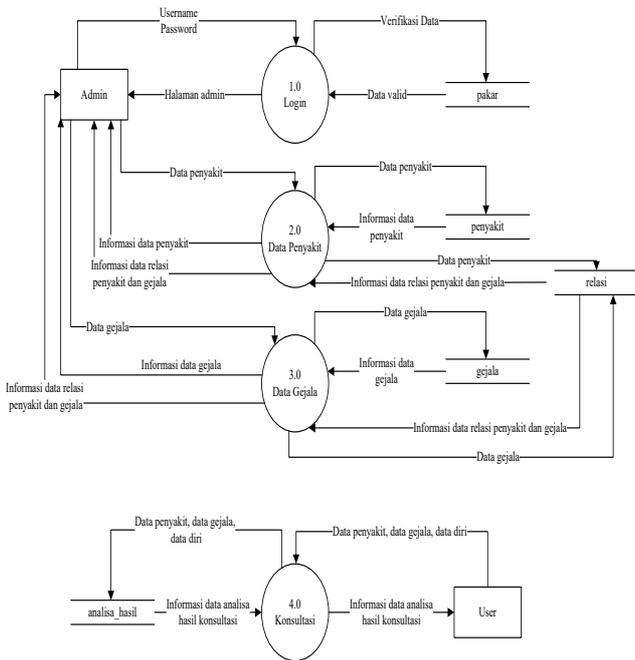
Diagram konteks adalah sebuah diagram sederhana yang menggambarkan hubungan antara entitas luar, masukan dan keluaran dari sistem. entitas yang ada didalam sistem pakar diagnosa penyakit kucing yaitu admin dan user (pemilik kucing).



Gbr 4. Diagram konteks

3) Data Flow Diagram (DFD) Level 0

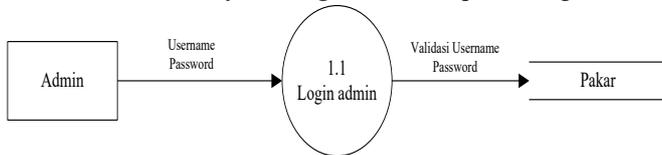
Berikut DFD level 0 Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing :



Gbr 5. DFD Level 0

4) DFD Level 1 Proses 1

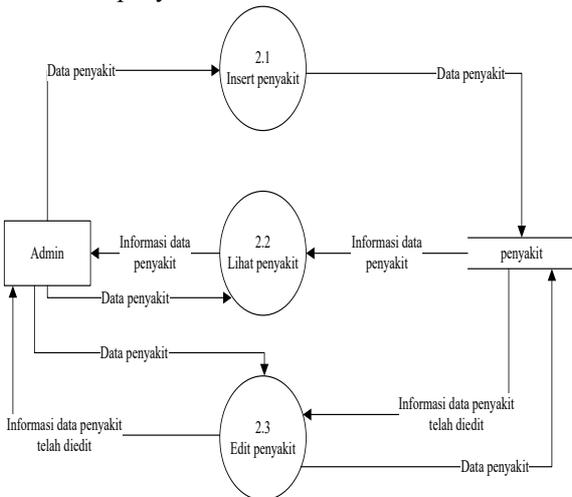
Berikut adalah Data flow diagram level 1 proses login admin :



Gbr 6. DFD Level 1 Proses 1 Login Admin

5) DFD Level 1 Proses 2

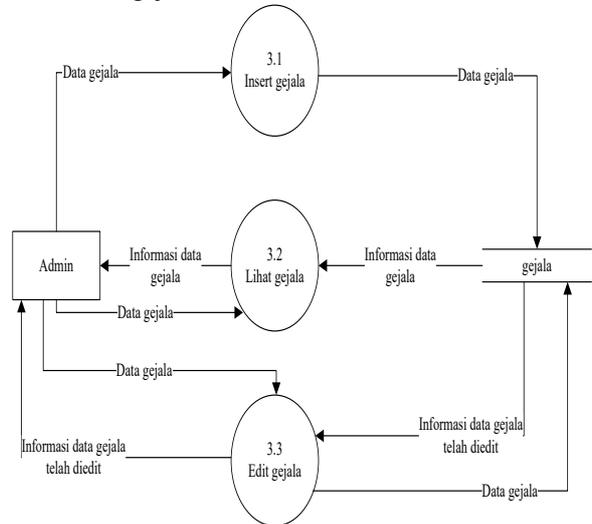
Berikut adalah Data flow diagram level 1 proses data penyakit :



Gbr 7. DFD Level 1 Proses 2 Data Penyakit

6) DFD Level 1 Proses 3

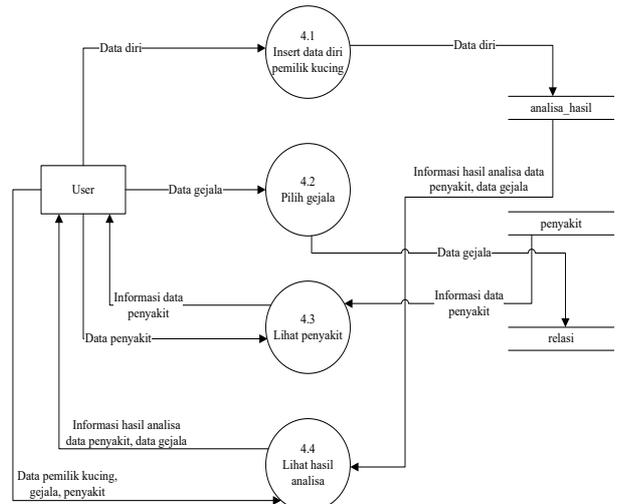
Berikut adalah Data flow diagram level 1 proses data gejala :



Gbr 8. DFD Level 1 Proses 3 Data Gejala

7) DFD Level 1 Proses 4

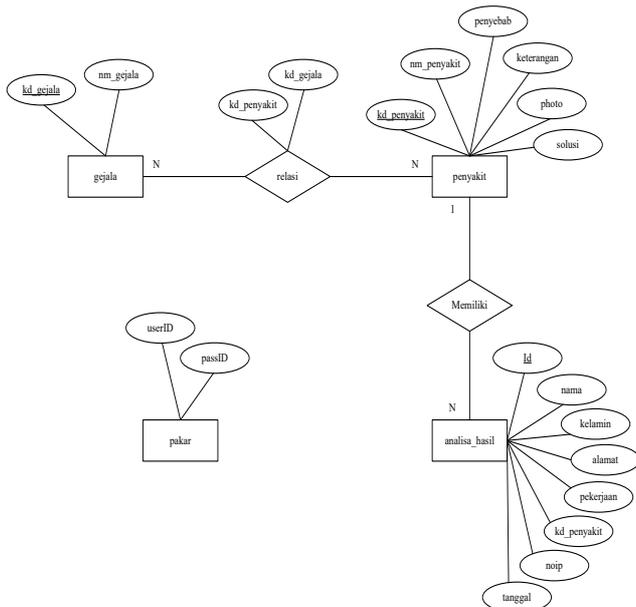
Berikut adalah Data flow diagram level 1 proses konsultasi user :



Gbr 9. DFD Level 1 Proses 4 Konsultasi User

8) Entity Relationship Diagram (ERD)

Berikut ERD Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing :



Gbr 10. ERD Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing

9) Halaman Home



Gbr 11. Halaman home

Halaman Home sistem pakar diagnosa penyakit kucing untuk user (pemilik kucing) yang berkonsultasi

10) Halaman Penyakit Kucing



Gbr 12. Halaman Penyakit Kucing

Halaman ini menyediakan informasi-informasi penyakit yang ada disistem pakar kucing. ketika user klik nama penyakit maka akan muncul informasi mengenai penyakit tersebut.

11) Halaman Daftar Konsultasi



Gbr 13. Halaman Daftar Konsultasi

Halaman Konsultasi ini akan menampilkan form bagi pemilik kucing untuk mendaftar konsultasi. tanpa mendaftar terlebih dahulu maka pemilik kucing tidak akan dapat konsultasi.

12) Halaman Hasil Konsultasi



Gbr 14. Halaman Hasil konsultasi



PERANCANGAN DATA WAREHOUSE UNTUK KEBUTUHAN SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN DIVISI *REVENUE ASSURANCE* STUDI KASUS: PT. XXX

Heryudi Ganesha

Universitas Paramadina

Jl. Gatot Subroto Kav. 97 Mampang, Jakarta 12790 Indonesia

heryudi.ganesha@paramadina.ac.id

Abstract— PT. XXX is involved in energy sector, operates distribution pipes over 3.500 km, supplies for power plants, industries, commercial business, and others in Indonesia. In supporting the organization's business processes, they use several information systems. The complexity of the system as well as the differences in both system databases require breakthrough efforts with the adoption of more sophisticated data management and information technology with data warehouses. The data warehouse is the source of all data from every part or division of the organization. In accordance with the needs of the organization, more specifically the revenue assurance division. After identification, this will be done by developing two data mart subjects, namely customer data mart and financial data mart.

Keywords— data warehouse, data mart, etl

Abstrak— PT. XXX bergerak dibidang energi, mengoperasikan jalur pipa distribusi sepanjang lebih dari 3.500 km, menyuplai ke pembangkit listrik, industri, usaha komersial, dan lain-lain di Indonesia. Dalam menunjang proses bisnis organisasi, mereka menggunakan berapa sistem informasi. Kompleksitas sistem tersebut serta perbedaan sumber basis data kedua sistem, perlu upaya terobosan dengan penerapan teknologi pengelolaan data dan informasi yang lebih mutakhir yaitu dengan data warehouse. Data warehouse adalah sumber dari semua data setiap bagian/divisi organisasi. Sesuai kebutuhan organisasi, lebih spesifik lagi pada divisi Revenue Assurance. Diidentifikasi akan dijadikan menjadi dua subjek data mart, yaitu data mart pelanggan dan data mart keuangan.

Keywords— data warehouse, data mart, etl

I. PENDAHULUAN

PT. XXX bergerak dibidang migas, mengoperasikan jalur pipa distribusi sepanjang lebih dari 3.500 km, menyuplai ke pembangkit listrik, industri, usaha komersial termasuk restoran, hotel dan rumah sakit, serta rumah tangga di wilayah-wilayah yang paling padat penduduknya di Indonesia.

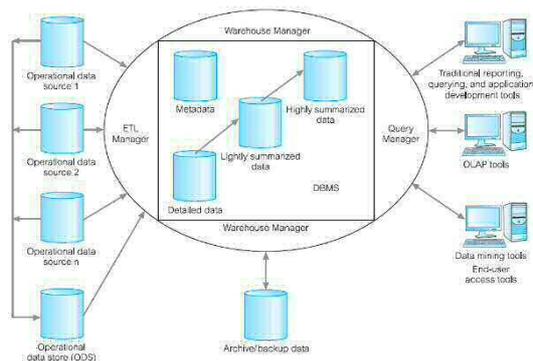
Dalam menunjang proses bisnis organisasi, mereka menggunakan sistem informasi *customer relationship management* (CRM) serta *enterprise resource planning* (ERP). Kompleksitas sistem CRM dan ERP serta perbedaan sumber basis data kedua sistem, perlu upaya terobosan dengan penerapan teknologi pengelolaan data dan informasi yang lebih mutakhir.

Divisi *Revenue Assurance* dalam melaksanakan sebagian tugasnya, yaitu melakukan analisa data pelanggan dan keuangan, dibutuhkan efektifitas dan efisiensi proses analisa data dari kedua basis data tersebut yang pada akhirnya dapat mendorong kinerja organisasi. Aktifitas ini cukup kompleks, sehingga dibutuhkan solusi pengintegrasian data dengan komprehensif.

II. LANDASAN TEORI

Data warehouse adalah sumber dari semua data setiap bagian/divisi organisasi. Sedangkan data pada data mart pasti berhubungan juga dengan data pada tingkat operasional atau data warehouse, data yang ada pada bagian/divisi atau lingkungan data mart pada dasarnya berbeda dari data yang ada pada lingkungan data warehouse. Hal ini disebabkan karena data pada data mart terbentuk denormalisasi, ringkas, dan terbentuk dengan syarat/prasayarat operasional dari satu bagian/divisi.[1]

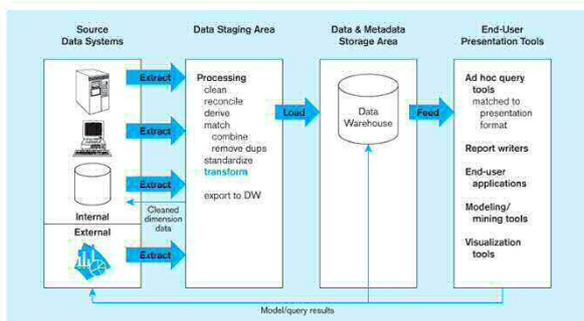
Data warehouse adalah suatu data organisasi yang terkonsolidasi atau terintegrasi diambil dari beberapa sumber data operasional yang berbeda serta mencakup alat-alat untuk pengguna yang mampu mendukung *query* sederhana hingga sangat kompleks dalam mendukung pengambilan keputusan.[2] Sedangkan definisi menurut Sharda et al., *data warehouse* adalah sebuah basis data komprehensif untuk mendukung semua analisis keputusan yang diperlukan oleh organisasi dengan menyediakan ringkasan sekaligus informasi rinci.[3]



Gbr. 1 Arsitektur Data Warehouse

Arsitektur data warehouse sendiri terdiri dari: Data Operasional, Penyimpanan Data Operasional, Manajer ETL, Manajer Warehouse, Manajer Query, Data Detail, Ringkasan Data, Data Arsip/Backup, Metadata, dan Alat Akses Pengguna.

Pada Gambar 1, aliran data dari operasional ke data warehouse dengan transformasi tertentu, dilanjutkan dengan alat akses pada sisi pengguna yang akan digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi bisnis.[4] Keunikan masing-masing organisasi dalam mencapai tujuannya akan menghasilkan strategi yang berbeda. Hal ini membuat jenis data, tipe data, arsitektur, serta proses bisnis yang berbeda juga. Sehingga dalam melakukan perancangan data warehouse harus ditentukan arsitektur yang cocok.



Gbr. 2 Generic two-level data warehousing architecture

Pada Gambar 2, data operasional diproses melalui staging area terlebih dahulu sebelum masuk ke data warehouse. Staging area ini digunakan sebagai area proses *extract*, *transform*, dan *load* (ETL). Data yang digunakan untuk data warehouse harus diekstrak dari satu atau lebih sumber data, lalu diubah menjadi bentuk yang mudah dianalisis dan konsisten dengan data yang sudah ada di data warehouse, dan akhirnya dimuat ke dalam data warehouse. Ini yang disebut dengan proses ETL.[2]

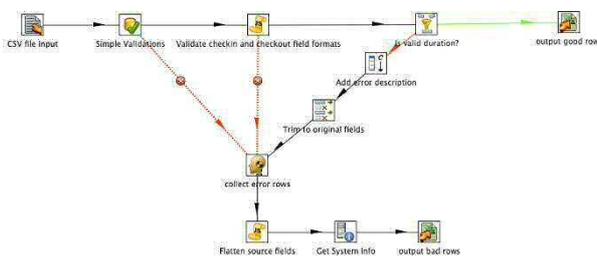
Dalam membangun data warehouse terdapat beberapa metodologi. *Nine-step methodology* [5] yang terdiri dari *Choosing the process*, *Choosing the grain*, *Identifying and conforming the dimensions*, *Choosing the facts*, *Storing pre-calculations in the fact table*, *Rounding out the dimension tables*, *Choosing the duration of the database*, *Tracking slowly*

changing dimensions, dan *Deciding the query priorities and the query modes*.

Pengembangan dengan pendekatan lainnya adalah *spiral development methodology*. [1] Pendekatan *spiral development* dimulai dengan pengembangan dari bagian-bagian kecil yang dikembangkan sampai selesai, dan kemudian bagian kecil lainnya dikembangkan dalam pendekatan iteratif.

Dalam pemodelannya saat ini aplikasi pengguna khususnya aplikasi visualisasi data yang akan digunakan pada PT. XXX yaitu *Tableau Desktop* dan *Tableau Server*, sudah cukup cerdas sehingga dari sisi data warehouse tidak perlu detail dalam pengembangan pemodelannya. Rekomendasi pembuatan tabel fakta, dimensi, serta relasi antara tabel dikerjakan langsung dalam aplikasi.[6]

Proses ETL merupakan proses penting dalam data warehouse. Pengembangan sistem ETL ini membutuhkan waktu dan upaya yang paling besar dalam pengembangan data warehouse.[5] Dalam proses ini dimana data dari data operasional dilakukan pengolahan tertentu sehingga memenuhi kebutuhan para pengguna dan dimasukkan ke data warehouse. Proses ini termasuk untuk mengintegrasikan data dengan sistem eksisting. Tujuan utama dari proses ETL adalah mengumpulkan, menyaring, dan mengolah seluruh data yang relevan dari berbagai sumber untuk diolah dan disimpan ke dalam data warehouse. Pada penelitian ini, PT. XXX memutuskan untuk menggunakan aplikasi *Pentaho Data Integration* versi 7.0.0.0-25 untuk proses ETL-nya. Gambar 3 salah satu contoh ETL pada *Pentaho Data Integration*.



Gbr. 3 Contoh ETL Pentaho

Runutan penelitian ini adalah sebagai berikut:

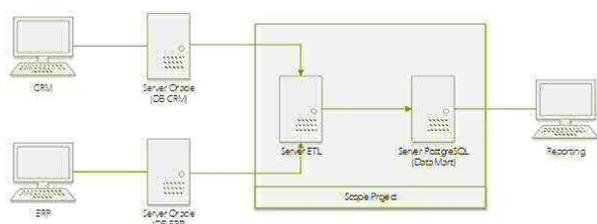
1. Melakukan survei/identifikasi kebutuhan data/informasi pengguna
2. Melakukan survei/identifikasi kebutuhan data yang berasal dari data source sebagai berikut:
 - a. Data pelanggan dari Oracle (Siebel)
 - b. Data keuangan dari Oracle (ERP)
3. Data warehouse dibagi menjadi dua kategori data mart:
 - a. Data mart pelanggan
 - b. Data mart keuangan
4. Melakukan pemetaan kebutuhan informasi dari data yang tersedia.
5. Melakukan pengembangan proses extraction, transform, dan loading (ETL) basis data dari data source ke data mart.

6. Melakukan uji coba implementasi (*testing*) untuk melihat kendala-kendala yang dihadapi pada proses ETL data mart untuk memvalidasi data.
7. Melakukan penyesuaian proses extraction, transform, dan loading (ETL) berdasarkan hasil uji coba implementasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancangan arsitektur high level sebagai berikut (Gambar 4):

- a. Server ETL akan mengambil data yang dibutuhkan dari kedua data source. Pemisahan server ETL dan server data warehouse dibutuhkan karena mengingat beban pada server data warehouse yang akan tinggi oleh karena kompleksitas query yang diterapkan;
- b. Lalu dari server ETL akan melakukan loading ke dalam server data warehouse;
- c. Pengambilan data untuk reporting melalui server data warehouse.



Gbr. 4 High level architecture

A. Kebutuhan Data Pengguna

Hasil survey/identifikasi kebutuhan data oleh pengguna, ada 9 subjek area, yaitu:

1. Piutang pelanggan
2. Volume pemakaian energi dan revenue
3. Jaminan pembayaran pelanggan
4. Opportunity revenue
5. Customer omzet
6. Customer usage
7. Master PJBG
8. Master customer
9. Master harga

B. Data Source

Data source diambil langsung dari basis data aplikasi yang digunakan organisasi, yaitu basis data Siebel (sebagai data source pelanggan) dan ERP (sebagai data source keuangan). Kedua basis data menggunakan Oracle Database.

Kolom tabel basis data CRM yang akan digunakan sebagai data source terdapat 25 kolom, dengan detail sebagai berikut:

1. billing_t_invoice
2. eimadmin1_berita_acara
3. siebel_cx_catalog
4. siebel_cx_catalog_xm
5. siebel_cx_transaction
6. siebel_s_accnt_postn
7. siebel_s_addr_per
8. siebel_s_con_addr

9. siebel_s_contact
10. siebel_s_doc_agree
11. siebel_s_doc_agree_xm
12. siebel_s_dq_org_key
13. siebel_s_fn_reltn
14. siebel_s_inv_prof
15. siebel_s_org_bu
16. siebel_s_org_ext
17. siebel_s_org_ext_fnx
18. siebel_s_org_ext_lsx
19. siebel_s_org_ext_ss
20. siebel_s_org_ext_x
21. siebel_s_orx_ext_utx
22. siebel_s_party
23. siebel_s_postn
24. siebel_s_pri_lst
25. siebel_s_user

Kolom tabel basis data ERP yang akan digunakan sebagai data source terdapat, dengan detail sebagai berikut:

1. ar_cash_receipts_all
2. ar_lookups
3. ar_receivable_applications_all
4. hz_cust_accounts
5. hz_parties
6. pgn_mapping_sbu_area_v
7. ra_customer_trx_all
8. ra_customer_trx_lines_all

C. Data Mart

Sesuai kebutuhan organisasi, lebih spesifik lagi pada divisi *Revenue Assurance*. Sebenarnya istilah *revenue assurance* banyak digunakan pada industri telekomunikasi, dimana divisi ini melakukan analisa data dan keuangan untuk membantu operator telekomunikasi memperketat kebocoran keuangan internal pada aliran pendapatan mereka.[7] Identifikasi sementara akan dijadikan menjadi dua data mart: data mart pelanggan dan data mart keuangan. Kedua data mart ini akan disimpan dalam PostgreSQL.

Dari kedua subjek data mart yaitu Pelanggan dan Keuangan, berikut keluaran desain tabel yang dihasilkan:

1. Data mart pelanggan
 - a. Customer Omzet
 - b. Customer Usage
 - c. Master Agreement
 - d. Master Customer
 - e. Master Harga
 - f. Master Asset
2. Data mart keuangan
 - a. Piutang Pelanggan
 - b. Jaminan Pembayaran Pelanggan
 - c. Volume Pemakaian Energi dan Revenue
 - d. Opportunity Revenue

Contoh data source yang akan diambil sesuai subjek area data mart:

1. Customer Omzet (tabel I)
2. Master Agreement (tabel II)
3. Piutang Pelanggan (tabel III)
4. Jaminan Pembayaran Pelanggan (tabel IV)

TABEL I
 CUSTOMER OMZET

Data	Table	Field
Acc id	BILLING.T_INVOICE	ACC_ID
Biaya Min TOP Pelanggan IDR	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Biaya Min TOP Pelanggan USD	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Denda Rp	BILLING.T_INVOICE	DENDA_RP
Denda USD	BILLING.T_INVOICE	DENDA_USD
Energi Tersalur dalam BBTUD per Bulan	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERSALUR
Energi Tersalur dalam BBTUD per Tahun	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERSALUR
Energy Terhitung	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERHITUNG
Energy Tersalur	BILLING.T_INVOICE	ENG_TERSALUR
Harga Rp	BILLING.T_BILLING_SUMMARY	HARGA_RP
Harga USD	BILLING.T_BILLING_SUMMARY	HARGA_USD
Materai	BILLING.T_INVOICE	MATERAI
Max PJBG	BILLING.T_INVOICE	MAX_PJBG
Max PJBG (M3)	BILLING.T_INVOICE	MAX_PJBG
Min M3	BILLING.T_INVOICE	MIN_M3
Min mmbtu	BILLING.T_INVOICE	MIN_MMBTU
Min PJBG	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Min PJBG (M3)	BILLING.T_INVOICE	MIN_PJBG
Min PMN	BILLING.T_INVOICE	MIN_PMN
Online payment flag	BILLING.T_INVOICE	OP_FLG
Period Month	BILLING.T_INVOICE	PERIOD
Tanggal Invoice	BILLING.T_INVOICE	TGL_PREOCESS
Total Bill Rp	BILLING.T_INVOICE	TOTAL_BILL_RP
Total Bill Surcharge Rp	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_SURC_RP
Total Bill Surcharge USD	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_SURC_USD
Total Bill USD	BILLING.T_INVOICE	TOTAL_BILL_USD
Total Tagihan Rp	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_MIN_RP
Total Tagihan USD	BILLING.T_INVOICE	TAGIHAN_MIN_USD
Volume Surcharge M3	BILLING.T_INVOICE	MAX_M3
Volume Surcharge mmbtu	BILLING.T_INVOICE	MAX_MMBTU
Volume Terhitung	BILLING.T_INVOICE	VOL_TERHITUNG

Volume Tersalur	BILLING.T_INVOICE	VOL_TERSLAUR
-----------------	-------------------	--------------

TABEL II
 MASTER AGREEMENT

Data	Table	Field
Jenis Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT	AMENDMENT
Bulanan Min Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT_XM	ATTRIB_14
Harian Min Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT_XM	ATTRIB_14
Jam Min Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT_XM	ATTRIB_14
Bulanan Max Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT_XM	ATTRIB_15
Harian Max Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT_XM	ATTRIB_15
Jam Max Kontrak	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT_XM	ATTRIB_15
Kode Harga	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT	CUST_DOC_STAT_CD
Agree Id	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT	NAME
Nama Kontak	SIEBEL.S_ORG_EXT	NAME
Acc id	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT	TARGET_OU_ID
Period Month	EIMADMINI.BERITA_ACARA	PERIOD_MONTH
Start Date	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT	EFF_START_DT
End Date	SIEBEL.S_DOC_AGREEMENT	EFF_END_DT

TABEL III
 PIUTANG PELANGGAN

Data	Source Table	Source Field
Area	CUSTOMER	AREA
Bulan Tagihan	RA_CUSTOMER_TRX_ALL	ATTRIBUTE2
Jenis Pelanggan	CUSTOMER	JENIS_PELANGGAN
Jenis Rekening	HZ_CUSTOMER_ACCOUNT	ATTRIBUTE3
Kode Harga	HARGA	KD_HARGA
Nama Bank Pelunasan IDR	AP_BANK_ACCOUNTS_ALL	BANK_ACCOUNT_NAME
Nama Bank Pelunasan USD	AP_BANK_ACCOUNTS_ALL	BANK_ACCOUNT_NAME
Nama Pelanggan	CUSTOMER	NAME
Nominal Pelunasan IDR	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Nominal Pelunasan USD	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Noref Pelanggan	CUSTOMER	NO_PLG
Payment Method	AR_RECEIPT_METHODS	NAME

Regional	CUSTOMER	JENIS_REK
Sektor Industri	CUSTOMER	SEKTOR_INDUSTRI
Sisa Tagihan IDR	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Sisa Tagihan USD	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT AMOUNT_APPLIED CURRENCY_CODE
Status Pelanggan	CUSTOMER	STATUS
Tagihan IDR	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT CURRENCY_CODE
Tagihan USD	RA_CUSTOMER_TRX_LINES_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	REVENUE_AMOUNT CURRENCY_CODE
Tanggal Jatuh Tempo	RA_CUSTOMER_TRX_ALL	ATTRIBUTE3
Tanggal Pelunasan IDR	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	APPLY_DATE CURRENCY_CODE
Tanggal Pelunasan USD	AR_RECEIVABLE_APPLICATIONS_ALL AR_CASH_RECEIPTS_ALL	APPLY_DATE CURRENCY_CODE

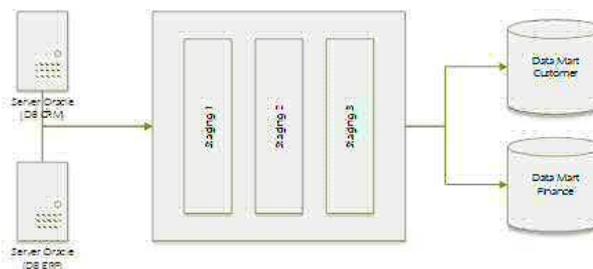
Masa Mulai Jaminan USD	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Nilai jaminan seharusnya IDR	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Nilai Jaminan seharusnya USD	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Nilai jaminan tersedia IDR	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	SALDO
Nilai Jaminan tersedia USD	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	SALDO
Nomor Amandemen	AGREEMENT	AGREE_ID
Nomor PJBG	AGREEMENT	AGREE_ID
Penerbit Jaminan Pembayaran	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>
Sektor Pelanggan	CUSTOMER	SEKTOR_INDUSTRI
Volume Kontrak Maksimum	AGREEMENT	<JENIS>_MAX_KONTRAK
Volume Kontrak Minimum	AGREEMENT	<JENIS>_MIN_KONTRAK

TABEL IV
JAMINAN PEMBAYARAN PELANGGAN

Data	Source Table	Source Field
Area	CUSTOMER	AREA
Jenis Rekening	HZ_CUST_ACCOUNTS	ATTRIBUTE3
Harga IDR	CUSTOMER_OMZET	HARGA_RP
Harga USD	CUSTOMER_OMZET	HARGA_USD
Jenis Pelanggan	CUSTOMER	JENIS_PELANGGAN
Regional/RD	CUSTOMER	JENIS_REK
Kode Harga	HARGA	KD_HARGA
Nama Pelanggan	CUSTOMER	NAME
Noref Pelanggan	CUSTOMER	NO_PLG
Jatuh Tempo Jaminan IDR	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	RECEIPT_DATE
Jatuh Tempo Jaminan USD	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	RECEIPT_DATE
Jenis Jaminan Pembayaran	AR_CASH_RECEIPTS_ALL	TYPE
Masa Berlaku Amandemen	AGREEMENT	START_DATE
Masa Berlaku PJBG	AGREEMENT	START_DATE
Masa Mulai Jaminan IDR	<data belum tersedia>	<data belum tersedia>

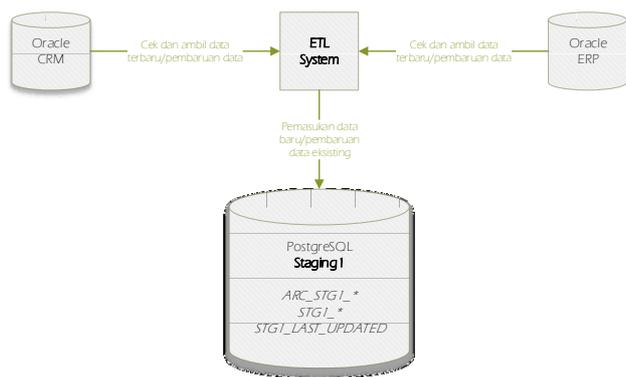
D. Staging Area

Staging area adalah area penyimpanan perantara yang digunakan untuk pemrosesan data selama proses ETL. Staging area data berada di antara data source dan target data yang berupa data warehouse.[5] Untuk kasus penelitian ini, diputuskan menggunakan 3 stage. Gambar 5 memberikan gambaran rancangan proses staging proses ETL.



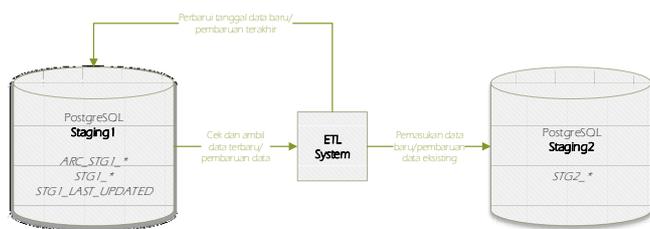
Gbr. 5 Proses Staging ETL Data

Staging 1 adalah proses mereplikasi data dari kedua data source ke dalam basis data PostgreSQL. Proses replikasi ini diharapkan agar pada proses staging berikutnya tidak membebani secara langsung pada data source. Staging 2 merupakan proses replikasi dan pembaharuan data dari staging. Staging 3 mengolah data dari staging 2 menjadi data pembantu dan data yang siap untuk dianalisa dan dimasukkan ke dalam data mart.



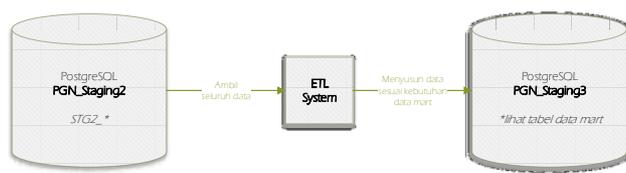
Gbr. 6 Proses Staging 1

Gambar 6 proses staging 1 dimana kedua data source dilakukan proses ETL dan hasil transformasi dituliskan ke tabel Staging1: a. ETL system membaca STG1_LAST_UPDATED sebagai acuan tanggal; b. ETL system mengambil data dari Oracle CRM dan Oracle ERP dari acuan tanggal yang sudah diambil di langkah 1 dan memasukkan ke dalam tabel ARC_STG1_* dan STG1_* (penamaan sesuai dari nama tabel data yang diambil)



Gbr. 7 Proses Staging 2

Gambar 7 proses staging 2: a. ETL system mengambil data dari STG1_* dan memasukkan/memperbarui data ke dalam tabel STG2_*; b. ETL system melakukan truncate pada tabel STG1_* dan memperbarui tabel STG1_LAST_UPDATED sesuai tanggal eksekusi masing-masing proses staging 2.



Gbr. 8 Proses Staging 3

Gambar 8 proses staging 3: a. ETL system melakukan truncate pada tabel STG3_*; b. ETL system mengambil seluruh data dari STG2_* dan menyusun data tersebut pada STG3_* sesuai tabel kebutuhan data mart.

E. Pengelolaan Proses ETL

Dalam pengelolaan proses transformasi, dilakukan melalui job sistem ETL (Tabel V). Job ini akan mengatur tahap-tahap transformasi yang dijalankan, bagaimana urutan prioritas transformasi berjalan.

TABEL V
RENCANA JOB ETL

No.	Staging	Nama Job	Keterangan
1	1 & 2	JOB_ALL_STG1_STG2	Job yang menjalankan seluruh transformasi staging 1 dan staging 2 (replikasi tabel dari data source)
2	3	JOB_STG3_MASTER_AGREEMENT	Job yang menyusun data master agreement, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
3	3	JOB_STG3_MASTER_CUSTOMER	Job yang menyusun data master customer, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
4	3	JOB_STG3_MASTER_PRICE_CATALOG	Job yang menyusun data master price catalog, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
5	3	JOB_STG3_MASTER_ASSET	Job yang menyusun data master asset, merupakan data prasyarat untuk menjalankan job staging 3 selanjutnya
6	3	JOB_STG3_MASTER_CUSTOMER_USAGE	Job yang menyusun data customer usage
7	3	JOB_STG3_MASTER_PRICE_AGREEMENT_SUMMARY	Job yang menyusun data support untuk menyusun data mart pada tahap berikutnya
8	3	JOB_STG3_MASTER_CUSTOMER_OMZET	Job yang menyusun data mart customer omzet
9	3	JOB_STG3_PIUTANG_PELANGGAN	Job yang menyusun data mart piutang pelanggan
10	3	JOB_STG3_JAMINAN_PEMBAYARAN	Job yang menyusun data mart jaminan pembayaran
11	3	JOB_STG3_OPPURTUNITY_REVENUE	Job yang menyusun data mart opportunity revenue
12	3	JOB_STG3_VOLUME_PEMAKAIAN	Job yang menyusun data mart volume pemakaian

Beberapa kebutuhan data dari data source harus menggunakan SQL query untuk perhitungannya, tidak dapat diambil langsung dari kolom data source yang sudah tersedia:

1. Data aset
2. Data jaminan tunai dari piutang usaha
3. Data perjanjian (*agreement*)
4. Data pelanggan dengan perjanjian yang terkait
5. Data harga berlaku

IV. PENUTUP

Dari hasil perancangan data warehouse pada PT. XXX yang tertuang dalam penelitian ini, maka simpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan informasi yang didapat dari PT. XXX yang telah dianalisis membantu dalam membuat perancangan data warehouse.
2. Dengan dibuatnya data warehouse menjadikan data perusahaan yang tersebar di berbagai cabang menjadi terintegrasi dan dalam bentuk yang lebih ringkas dan menunjang informasi yang dibutuhkan oleh para eksekutif.
3. Beberapa data yang dibutuhkan dalam data mart belum tersedia pada data operasional, sehingga dibutuhkan perubahan requirement pada sistem operasional PT. XXX
4. Informasi yang ringkas pada data warehouse membuat para eksekutif lebih mudah dan lebih cepat dalam menganalisis sehingga pengambilan keputusan dapat dilakukan lebih cepat.
5. Beberapa proses ETL lebih cepat dilakukan dengan query langsung dari mesin basis data dibandingkan dilakukan dengan aplikasi ETL.
6. Menjalankan query pada data warehouse membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pada basis data OLTP. Hal ini disebabkan karena kompleksitas kompleksitas query yang diterapkan.

Saran untuk pengembangan selanjutnya adalah mempersiapkan kebutuhan data yang belum tersedia pada data operasional. Tambahan data ini akan sangat membantu dalam melakukan analisa lanjutan khususnya pada Divisi Revenue Assurance. Selain itu beberapa proses ETL yang dimungkinkan menggunakan SQL query, disarankan diolah langsung dari mesin basis data yang terkait. Sebab proses query pada mesin basis data akan lebih cepat dibandingkan aplikasi ETL.

REFERENSI

- [1] W. H. Inmon, *Building the Data Warehouse*. Wiley, 2005.
- [2] T. Connolly and C. Begg, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Pearson Education, 2015.
- [3] R. Sharda, E. Turban, D. Delen, J. E. Aronson, T. P. Liang, and D. King, *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support*. Pearson, 2014.
- [4] W. Inmon, "Data Mart Does Not Equal Data Warehouse," 2000. [Online]. Available: https://web.archive.org/web/20110420134556/http://csis.bits-pilani.ac.in/faculty/goel/DataWarehousing/Articles/DataMarts/dataWarehouse_com_Article_DM_VS_DW.htm. [Accessed: 15-Jan-2018].
- [5] R. Kimball and M. Ross, *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling*. Wiley, 2013.
- [6] Tableau, "Understand Field Type Detection and Naming Improvements." [Online]. Available: https://onlinehelp.tableau.com/current/pro/desktop/en-us/help.htm#data_clean_adm.html. [Accessed: 20-May-2018].
- [7] P. Skälén, J. Gummerus, C. von Koskull, and P. R. Magnusson, "Exploring value propositions and service innovation: a service-dominant logic study," *J. Acad. Mark. Sci.*, vol. 43, no. 2, pp. 137–158, Mar. 2015.



PERANCANGAN SISTEM INFORMASI WEBSITE SENI BUDAYA PRABUMULIH PADA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN KOTA PRABUMULIH

Andi Christian

STMIK Prabumulih

Jl. Patra No 50 Kelurahan Sukaraja Kecamatan Prabumulih Selatan, 31111, Indonesia

Andichristian918@gmail.com

Abstrak - Perkembangan teknologi informasi di zaman modernisasi ini sudah banyak merubah gaya hidup manusia disegala bidang baik instansi swasta dan pemerintah dan masyarakat umum. Hal ini dapat menjadi salah satu unsur seni budaya Prabumulih mulai ditinggalkan oleh masyarakat akibat adanya globalisasi teknologi informasi. Namun hal tersebut dapat juga memberikan dampak positif apabila kita memanfaatkan teknologi contohnya internet sebagai media untuk mempromosikan kembali seni budaya kota Prabumulih kepada masyarakat luas. Dari penelitian ini akan menghasilkan sebuah rancangan *Website* yang akan mempermudah masyarakat dalam mencari informasi terkait seni budaya Prabumulih melalui jaringan internet yang bebas diakses kapanpun, dimanapun dengan cepat dan akurat. Selain itu juga dapat menjadi sarana promosi untuk memperkenalkan kebudayaan Prabumulih kepada masyarakat luas bahkan seluruh dunia.

Kata kunci: *Website*, Sistem informasi, Seni Budaya Prabumulih

I. PENDAHULUAN

Sebagaimana tercantum dalam UUD 1945 pasal 32 yang menjelaskan bahwa (1) memajukan kebudayaan nasional Indonesia di tengah peradaban dunia dengan menjamin kebebasan masyarakat dalam memelihara dan mengembangkan nilai-nilai budayanya. (2) Negara menghormati dan memelihara bahasa daerah sebagai kekayaan budaya nasional. Akan tetapi, perkembangan kebudayaan dan gaya hidup modernisasi saat ini menyebabkan lemahnya budaya bangsa. Dirgantara (2012) menyatakan bahwa banyak kebudayaan bangsa kita yang tidak kita kenal, kita baru merasa memiliki setelah kebudayaan tersebut diakui sebagai buah karya bangsa lain. Untuk itu dalam upaya menanamkan, mengembangkan dan memelihara seni budaya diperlukan adanya pendidikan.

Perkembangan teknologi informasi di zaman modernisasi ini sudah banyak merubah gaya hidup manusia disegala bidang baik instansi swasta dan pemerintah dan masyarakat umum. Hal ini dapat menjadi salah satu unsur seni budaya Prabumulih mulai ditinggalkan oleh masyarakat akibat adanya globalisasi teknologi informasi. Namun hal tersebut dapat juga memberikan dampak positif apabila kita memanfaatkan teknologi contohnya internet sebagai media untuk mempromosikan kembali seni budaya kota Prabumulih kepada masyarakat luas bahkan seluruh dunia dapat mengakses informasi tersebut melalui internet. Saat ini hanya terdapat sedikit *website* yang dibangun untuk memperkenalkan suatu seni budaya, terutama seni budaya kota Prabumulih. Perancangan *Website* seni budaya prabumulih merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membantu pemerintah kota prabumulih dalam menghidupkan kembali seni budaya yang ada di kota prabumulih kepada masyarakat luas agar seni budaya yang

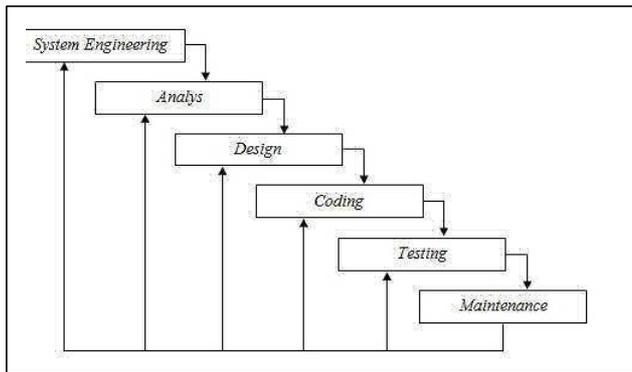
ada di kota prabumulih tetap dapat dilestarikan. Melihat semakin berkurangnya pemahaman masyarakat tentang seni budaya Prabumulih.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Sedangkan penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan apa-apa yang saat ini berlaku. Di dalamnya terdapat upaya mendeskripsikan, mencatat, analisis dan menginterpretasikan kondisi yang sekarang ini terjadi atau ada. Dengan kata lain penelitian deskriptif kualitatif ini bertujuan untuk memperoleh informasi- informasi mengenai keadaan yang ada (Sitokdana dan Tanaamah, 2016).

III. METODE PENGEMBANGAN SISTEM

Menurut Jogyanto (2010), metode pengembangan sistem adalah metode prosedur, konsep-konsep pekerjaan dan aturan yang akan digunakan untuk mengembangkan suatu sistem informasi. Pengembangan sistem didefinisikan sebagai sistem informasi berbasis komputer untuk menyelesaikan persoalan (problem) organisasi atau memanfaatkan kesempatan. Model air terjun (*waterfall*) mengambil kegiatan dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi dan evolusi serta merepresentasikannya sebagai fase seperti spesifikasi persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian dan seterusnya. Tahapan model *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gbr 1 Model Waterfall

Keterangan menurut gambar diatas alur dari model *waterfall* sebagai berikut:

1. *System Engineering*, merupakan bagian awal dari pengerjaan suatu proyek perangkat lunak. Dimulai dengan mempersiapkan segala hal yang dibutuhkan dalam pelaksanaan proyek seperti komputer/laptop, aplikasi yang diperlukan, dokumen, data-data seni budaya Prabumulih, buku, foto dokumentasi dan sebagainya,
2. *Analysis*, yakni tahapan yang bertujuan untuk memahami sistem yang ada. Dalam analisis ini harus mendapatkan beberapa hal yang dianggap menunjang penelitian seperti mengumpulkan data, wawancara, dan lain-lain untuk diteliti dan diidentifikasi masalah yang ada terkait seni budaya Prabumulih untuk diberikan solusinya,
3. *Design*, merupakan proses perancangan yang terfokus pada desain pembuatan program perangkat lunak yang akan dibangun meliputi alur kerja sistem, cara pengoprasian sistem dan hasil *outputnya* dengan menggunakan metode seperti UML (*Unified Modeling Language*). Tahap pembuatan desain sistem ini didapat dari data yang telah dianalisis,
4. *Coding*, yaitu menerjemahkan data yang dirancang ke dalam bentuk bahasa pemrograman yang telah ditentukan. Dalam proses ini peneliti menggunakan bahasa pemrograman PHP yang menghasilkan program sesuai desain yang dirancang untuk dapat dijalankan,
5. *Testing*, merupakan uji coba terhadap sistem atau program yang telah dibuat. Pada tahapan ini peneliti menguji coba hasil program yang dibuat dengan menggunakan *browser*, dan
6. *Maintenance*, yaitu penerapan sistem secara keseluruhan disertai pemeliharaan jika terjadi perubahan struktur. baik dari segi *software* maupun *hardware*.

IV. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisa

Analisa sistem merupakan suatu tahap pemahaman proses yang bertujuan untuk mengetahui proses apa saja yang

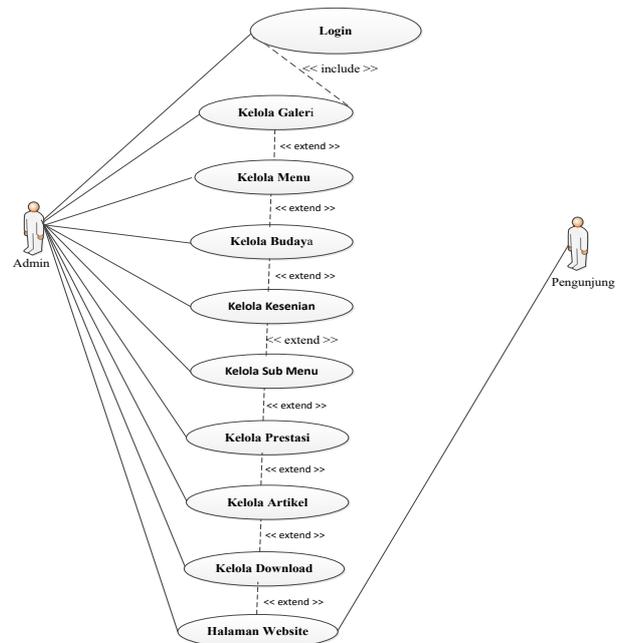
terlibat di dalam sistem, bagaimana kerja dari setiap proses yang terlibat didalam sistem dan hubungan suatu proses dengan proses yang lainnya. Dari pemahaman proses tersebut maka dapat dilakukan suatu evaluasi dan usulan terhadap sistem yang ada, untuk dikembangkan lebih lanjut.

B. Perancangan Sistem

Dalam perancangan desain *Website* seni budaya Prabumulih, pengunjung dapat mengakses secara langsung halaman *web* melalui jaringan internet menggunakan laptop, komputer ataupun *smartphone*. Sedangkan admin bertugas untuk mengelola *Website* tersebut melalui laman *web* admin untuk dapat melakukan *update* data maupun pemeliharaan.

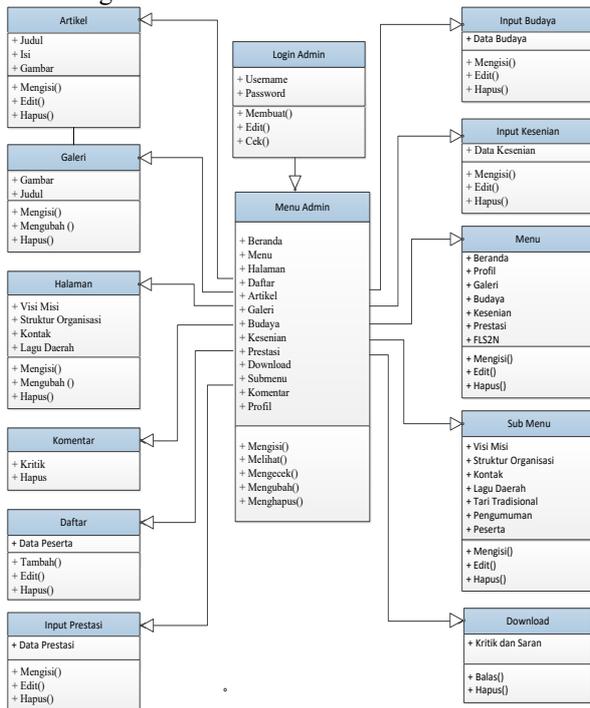
1. Use Case Diagram

Berikut diagram *use case* yang digunakan dalam Perancangan *Website* Seni Budaya Kota Prabumulih, dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gbr 2 Use Case Diagram

2. Class Diagram



Gbr 3 Class Diagram



Gbr 5 Tampilan Halaman Visi Misi

C. Tampilan Halaman Galeri

Tampilan halaman galeri pada halaman utama Website dapat dilihat pada gambar 6 berikut:



Gbr 6 Tampilan Halaman Galeri

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini tampilan antar muka untuk membuat hasil rancangan sistem ke bentuk tampilan Website, antara lain:

A. Tampilan Halaman Utama Website

Tampilan halaman utama Website dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gbr 4 Tampilan Halaman Utama Website

B. Tampilan Halaman Profil

Halaman profil pada menu utama Website terdiri dari tiga submenu yaitu visi & misi, profil dan kontak, seperti gambar 5 dibawah ini:

D. Tampilan Halaman Budaya

Tampilan halaman budaya pada halaman utama Website, dapat dilihat pada gambar 7 berikut:



Gbr 7 Tampilan Halaman Budaya

E. Tampilan Halaman Kesenian

Tampilan halaman kesenian pada halaman utama Website memiliki dua submenu yaitu lagu daerah dan tari tradisional seperti pada gambar 8 berikut:



Gbr 8 Tampilan Halaman Lagu Daerah



Gbr 11 Tampilan Halaman Download

F. Tampilan Halaman FLS2N

Tampilan halaman FLS2N pada halaman Website memiliki dua submenu yaitu pengumuman dan data peserta, seperti pada gambar 9 berikut:



Gbr 9 Tampilan Halaman Pengumuman

G. Tampilan Halaman Prestasi

Berikut ini adalah tampilan halaman prestasi pada halaman utama Website seperti gambar 10 dibawah ini:



Gbr 10 Tampilan Halaman Prestasi

H. Tampilan Halaman Download

Tampilan halaman download pada halaman utama Website dapat dilihat pada gambar 11 berikut ini:

VI. KESIMPULAN

Dengan adanya website ini saya mengharapkan dapat membantu pemerintah kota prabumulih dalam memperkenalkan seni buaya yang ada diprabumulih dengan cara memanfaatkan dari kemajuan teknologi di era globalisasi ini dalam hal ini menggunakan jaringan internet sebagai alat atau media yang dapat dimanfaatkan untuk mempromosikan kembali seni budaya kota prabumulih kepada masyarakat luas baik pun masyarkat seluruh dunia yang dapat mengakses informasi tersebut melalui internet.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terlaksananya penelitian ini, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Allah S.W.T atas berkah dan ramatnya juah penelitian ini bisa terlaksana.
2. Ketua STMIK Prabumulih dan Ketua UP2M STMIK Prabumulih yang sudah memberikan kesempatan dan memfasilitasi dalam penelitian ini
3. Kepada rekan-rekan dosen STMIK prabumulih yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian ini
4. Kepada TIM Jurnal Nasioanl Informatika dan Teknologi Jaringan (InfoTekjar) yang sudah bersedia dalam penerbitan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Dirgantara, Yuana Agus. 2012. Pelangi Bahasa Sastra dan Budaya Indonesia. Jakarta: Garudhawaca
- [2] Jogyanto, 2010. Analisis dan Desain Sistem Informasi Edisi IV. Yogyakarta: Andi Offset.
- [3] Kadir, Abdul. 2013. Buku Pintar Programmer Pemula PHP. Yogyakarta: MediaKom.
- [4] Nugroho, Adi. 2010. Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data. Jogyakarta: Andi.
- [5] Sitokdana, Melkior dan Tanaamah Andeka Rocky. 2016. "Strategi Pembangunan E-Culture di Indonesia" dalam Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi Vol 2 No 2 Agustus 2016, hlm.139.
- [6] Undang-Undang Dasar Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1992 tentang Pendidikan dan Kebudayaan.



SISTEM INFORMASI PENGAWASAN DAN KONSERVASI PENYU DI BALAI KONSERVASI PESISIR PANTAI PANGUMBAHAN KABUPATEN SUKABUMI

Rusda Wajhillah, Agung Wibowo
STMIK Nusa Mandiri Sukabumi
Jl. Veteran II No.20A Kota Sukabumi, 43111, Indonesia
Rusda.rvh@nusamandiri.ac.id

Abstrak— Penyu merupakan hewan dilindungi dan terancam punah (endangered spesies). Terpeliharanya wilayah pesisir pantai pangumbahan sukabumi agar selalu terjaga dengan baik, tidak langsung mendukung populasi penyu dan habitatnya. Permasalahan yang dihadapi saat ini dari sisi geografis adalah jarak (206 Kilometer) dan waktu tempuh (sekitar 8 jam) yang dibutuhkan setiap pelaporan pengelolaan konservasi penyu pantai Pangumbahan Kabupaten Sukabumi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi konservasi dan pengawasan penyu di balai konservasi Pesisir Pantai Pangumbahan kab.Sukabumi berbasis web dan menerapkan aplikasi pelaporan berbasis android untuk petugas pemantau. Sistem informasi ini menerapkan pengukuran kualitas perangkat lunak dalam COBIT untuk mendukung tatakelola dari penerapan teknologi informasinya. Data hasil pengolahan nilai kuesiner dapat disimpulkan bahwa nilai bobot aplikasi android sipenyu lebih unggul 3.2 poin (31.8-21.6) dan selisih nilai 21.4 poin dari total nilai dari keseluruhan faktor penilaian kualitas perangkat lunak. Manfaat langsung dari aplikasi pengawasan ini adalah mudahnya petugas konservasi dalam menginput data penyu yang mendarat dan penyu yang bertelur dari masing-masing petugas pos sesuai dengan kondisi sebenarnya.

Keywords— Kualitas Perangkat Lunak, COBIT, Sistem Informasi.

I. PENDAHULUAN

Penyu merupakan satwa liar dilindungi, dengan dengan status keberadaannya terancam punah (endangered spesies). Dari enam spesies penyu yang terdapat di Indonesia yaitu penyu belimbing, penyu sisik, penyu lekang, penyu tempayan, penyu pipih, saat inihanya penyu hijau yang mendarat dan betelur di lokasi pantai pangumbahan di kabupaten Sukabumi. Keenam penyu tersebut dilindungi Undang-Undang No. 5 tahun 1990 tentang Konservasi SDA Hayati dan Ekosistemnya beserta aturan pelaksanaan berdsarkan PERMEN No. 7 tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa [1]. Pantai Pangumbahan Sukabumi merupakan pantai peneluran yang paling produktif sebagai lokasi peneluran penyu hijau (*chelonia mydas*) di pulau Jawa. Terpeliharanya wilayah pesisir pantai kabupaten sukabumi berbatasan langsung dengan samudera Indonesia yang juga merupakan menjadi sumber kehidupan bagi 12.400 nelayan disana sangat perlu dijaga [2].

Keberadaan wilayah pantai yang terjaga secara tidak langsung akan mendukung keberadaan konservasi penyu dan mencegah terjadinya kepunahan penyu hijau di Indonesia. Tahun 2016 pengelolaan Taman Pesisir Pantai Penyu Pangumbahan harus diambil alih oleh Pemrov. Jawa Barat melalui SK Menteri Kelautan Nomor 5/KEPMEN-KP/2016 tanggal 5 Februari 2016 Tentang Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Pantai Penyu Pangumbahan dan Perairan Sekitarnya Di Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat.

KEPMEN ini berisi Pengawasan dan Pengendalian (wasdal) terhadap sumber daya penyu perlu dilakukan untuk menjamin terselenggaranya wasdal sumber daya secara berdaya dan berhasil guna, perlu dilakukan wasdal terhadap pelaksanaannya. Terutama dalam hal pengawasan penangkapan dan pengambilan telur yang belum memadai. Hal ini disebabkan diantaranya oleh lokasi yang jauh, kekurangan aparat, kurang sarana prasarana pengawasan.

Akibat dari kurang efektifnya wasdal menyebabkan masih saja terjadi pemanfaatan sumber daya penyu tanpa diikuti upaya pelestariannya. Selama ini juga masih banyak lokasi pantai peneluran yang belum dijadikan kawasan konservasi alam [3]. Permasalahan geografis yang dihadapi saat ini adalah jarak (206 Kilometer) dan waktu tempuh (sekitar 8 jam) yang dibutuhkan setiap pelaporan pengelolaan konservasi ke pemrov Jawa barat. Terdapat enam pos titik pengawasan dan pemantauan konservasi penyu yang terpisah dengan lokasi penetasan dan pelepasan anak penyu (tukik) sehingga proses pengumpulan dan pelaporan datanya kurang efektif karena dilakukan secara offline sehingga terjadi penundaan pelaporan. Aplikasi android merupakan sebagian dari pemanfaatan sistem operasi dalam mendukung berjalannya sebuah perangkat lunak.

Sistem informasi konservasi dan pengawasan penyu (Sipenyu) digunakan untuk mengatasi permasalahan pelaporan dan pemantauan secara daring. Control Objective for Information and Related Technology (COBIT) merupakan satu kerangka kerja yang digunakan untuk mendukung tata kelola dari penerapan teknologi informasi. Prinsip dasar dari

COBIT memiliki prinsip dasar untuk menyediakan informasi diperlukan dalam mencapai tujuan perusahaan/organisasi.

Sumber daya teknologi di perusahaan atau organisasi perlu menggunakan sekumpulan proses teknologi informasi yang terstruktur baik sehingga akan memberikan informasi yang dibutuhkan. Berdasarkan kondisi dan permasalahan yang ada, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem informasi konservasi dan pengawasan penyu di Pusat Konservasi Penyu di kabupaten Sukabumi berbasis web dan menerapkan aplikasi android untuk pelaporan petugas pemantau. Sistem informasi ini menerapkan COBIT untuk mendukung tatakelola dari penerapan teknologi informasinya.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian Penelitian ini dilaksanakan di penangkaran penyu Jalan Cipinang-Gunung Batu, Pangumbahan, Ciracap, Kab.Sukabumi, Jawa Barat. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi dan/atau wawancara di lokasi penelitian dan kepada petugas.

Pengembangan aplikasi (perangkat lunak) yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode linear sequential model, terkadang disebut juga classic life cycle atau waterfall [2]. Model ini memaparkan model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun aplikasi, dengan tahapan utama sebagai berikut:

1) Tahap Sistem/Rekayasa Informasi: Metode yang digunakan saat pengumpulan data meliputi: studi pustaka, yaitu mengumpulkan data dengan cara melakukan studi, analisis dan dokumentasi literature. Sumber lainnya yaitu: jurnal, dan website di internet yang berhubungan dengan permasalahan konservasi penyu dan pemanfaatan *mobile computing*.

2) Tahap Pengembangan Aplikasi: tahap ini dilakukan analisis desain code untuk pembangunan aplikasi, dan pengujian berupa debugging. Metodologi digunakan ini sebagai pedoman untuk mengetahui perangkat lunak yang akan digunakan dan bagaimana menggunakan perangkat lunak-perangkat lunak terkait tersebut, beserta cara pengkodeannya dan apa yang harus dikerjakan selama pengembangan sistem informasi konservasi penyu.

3) Tahap Operasi dan perawatan Analisis sistem akan melakukan pengujian tingkat kematangan sistem, perawatan dan pengembangan sistem yang telah dicapai. Ketiga tahap diatas dijabarkan dalam kerangka pemikiran pada Gbr. 1 Kerangka Pemikiran.



Gbr. 1 Kerangka Pemikiran

Pada penelitian ini, pembahasan juga difokuskan pada domain Monitoring and Evaluate (MaE) untuk faktor MaE IT Performance untuk pengujian kualitas perangkat lunak. Pengertian kualitas adalah sejauh mana suatu sistem, komponen, atau proses memenuhi kebutuhan atau harapan pelanggan atau pengguna [5]. Daftar Faktor dan Kriteria yang terjabar pada Tabel I Faktor dan Kriteria Perangkat Lunak .

TABEL I
FAKTOR DAN KRITERIA PERANGKAT LUNAK QUALITY FACTOR

Quality Factor (Effect)	Quality Criteria (Cause)
Correctness	Completeness, Consistency, Traceability
Reliability	Accuracy, Error Tolerance, Consistency, Simplicity
Efficiency	Execution Efficiently, Storage Efficiency
Integrity	Access Control, Access Audit
Usability	Communicativeness, Operability, Training
Maintainability	Consistency, Conciseness, Simplicity, Modularity, Self-documentation
Testability	Simplicity, Modularity, Instrumentation, Self-documentation
Flexibility	Expandability, Generality, Modularity, Self-documentation
Portability	Software System independence, Hardware Independence, Self-documentation, Modularity
Reusability	Generality, Software System Independence, Hardware Independence, Self-documentation, Modularity
Interoperability	Communication Commonality, Data Commonality, Modularity

Sumber: [6]

Kualitas perangkat lunak diukur dengan metode penjumlahan kriteria-kriteria dalam faktor sesuai dengan bobot yang telah ditetapkan [5]. Berikut ini rumus pengukuran yang digunakan:

$$F_a = W_1C_1 + W_2C_2 + \dots + W_nC_n \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

F_a adalah total nilai dari faktor a

W_i adalah bobot untuk kriteria i

C_i adalah nilai untuk kriteria i

Tahap selanjutnya yang harus dilakukan dalam pengukurannya sebagai berikut:

Tahap 1: Penentuan kriteria yang untuk mengukur suatu faktor

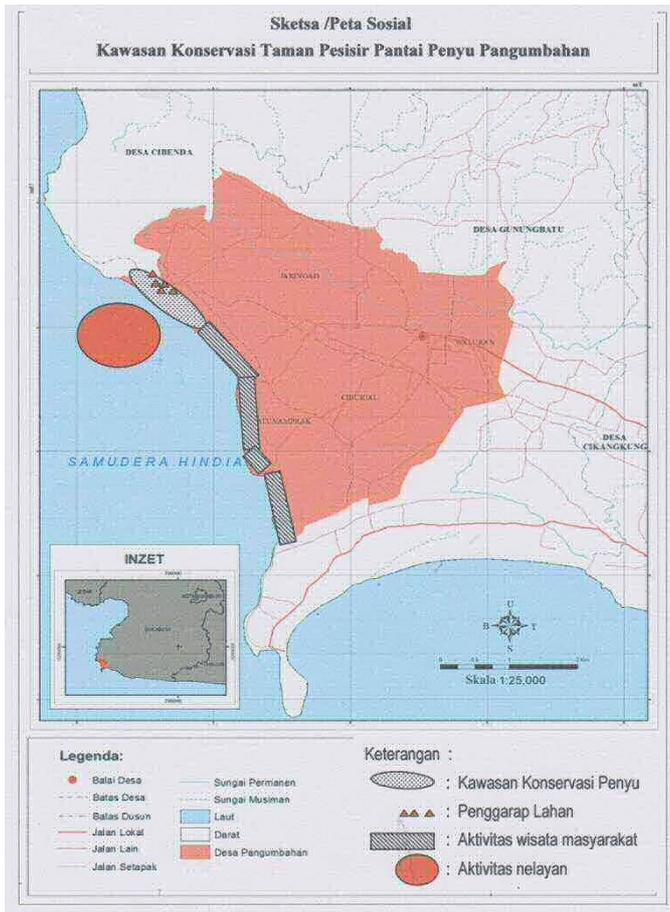
Tahap 2: Penentuan bobot (w) dari setiap kriteria (umumnya 0 ≤ w ≤ 1)

Tahap 3: Penentuan skala dari nilai kriteria (misalkan, $0 \leq$ nilai kriteria ≤ 10)

Tahap 4: Penentuan nilai pada tiap kriteria

Tahap 5: Perhitungan nilai total dengan rumus $Fa = w1c1 + w2c2 + \dots + wncn$.

Lokasi penelitian dilaksanakan di kawasan konservasi pesisir pantai penyu Pangumbahan, lihat Gbr 2 Lokasi penelitian.



Gbr. 2 Lokasi Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap analisa pengembangan sistem informasi Konservasi penyu dijabarkan dalam dua bagian, spesifikasi kebutuhan sistem dan tampilan antarmuka pengguna. Spesifikasi Kebutuhan Sistem Sistem informasi konservasi penyu pantai pangumbahan digunakan sebagai media pelaporan jumlah penyu mendarat, jumlah telur hingga telur yang menetas dan menjadi tukik yang siap dikonservasi kembali ke alam. Petugas konservasi menginput data pada aplikasi berbasis mobile.

Pelaporan dapat dengan mudah dilihat dan dicetak pada sistem berbasis website dengan url <http://sipenyu.id>. Berikut ini spesifikasi kebutuhan (system requirement) dari sipenyu:

A1. Petugas dapat menginput jumlah penyu beretelur setiap pos setiap hari

A2. Petugas dapat mengelola data pribadi

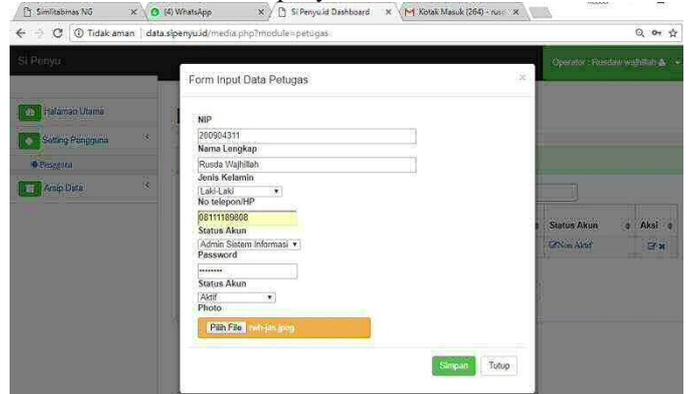
B1. Admin dapat mengelola halaman laporan telur penyu

B2. Admin dapat menginput data petugas. Antarmuka Pengguna



Gbr. 3 Antarmuka input telur penyu oleh petugas (A1)

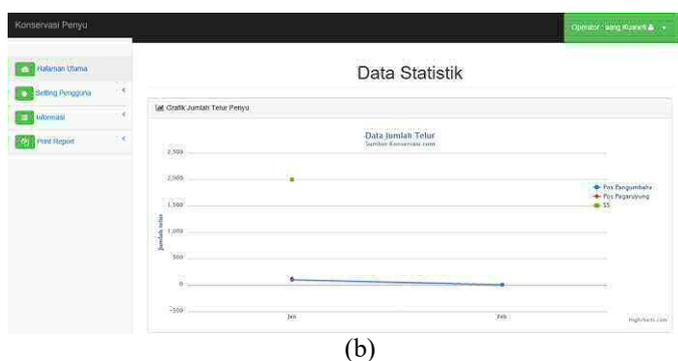
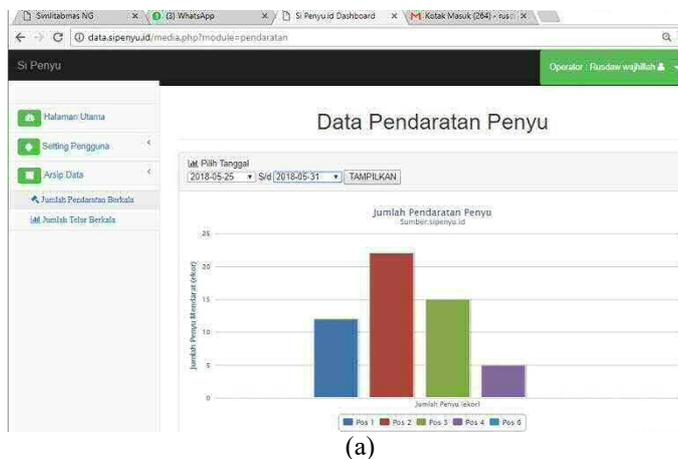
Gbr 3. Menunjukkan tampilan antarmuka pengguna (petugas konservasi). Antarmuka ini dijalankan pada sistem operasi Android di Handphone petugas. Antarmuka ini didesain dengan penggunaan keyboard virtual minimum untuk meminimalisir kesalahan input dan memudahkan petugas dalam memasukkan data penyu.



Gbr. 3 Data pribadi petugas (A2 & B2)

Gbr 4. Menunjukkan antarmuka untuk input dan pengelolaan petugas, pada antarmuka ini memuat NIP, Nama, Jenis kelamin(Sex), No Telepon, Level akun, Password, Status akun dan unggah photo profil petugas. Antarmuka digunakan untuk memenuhi kebutuhan sistem poin A2 dan B2.

Hasil pengukuran terhadap kualitas perangkat lunak sipenyu dapat dilihat pada Tabel II Kualitas Perangkat Lunak Sipenyu



Gbr. 5 Halaman laporan telur penyuh (A1)

Gbr 5 merupakan contoh capture screen untuk antarmuka pelaporan, disini pelaporan dibagi menjadi dua yaitu pelaporan pendaratan dan jumlah telur. Tampilan dari setiap laporan yang disajikan adalah hasil rentang waktu pilihan pengguna.

COBIT Domain MaE pada COBIT sangat berkaitan erat dengan pengukuran kualitas perangkat lunak. Pengukuran kualitas perangkat lunak didasarkan pada 11 faktor penentu kualitas perangkat lunak yang dapat dijadikan sebagai acuan. Data penelitian yang digunakan untuk mengukur kualitas perangkat lunak sipenyu menggunakan teknik sampling yang diambil dari 14 responden dengan pembagian: (1) responden yang cukup paham IT dan (2) responden yang kurang paham IT. Jumlah responden untuk aplikasi pelaporan penyuh diambil dari seluruh pengawas di enam pos pengawasan dan tenaga staf administrasi balai yaitu 14 responden.

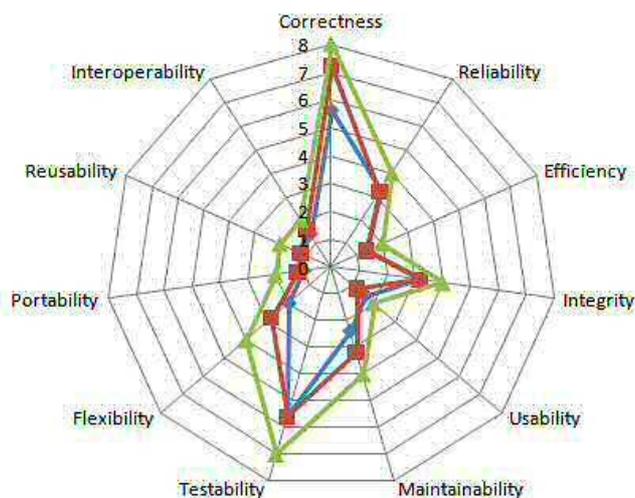
TABEL III
KUALITAS PERANGKAT LUNAK SIPENYU

No.	Software Quality Criteria	Wi (0-1)	C_App (0-10)	C-Web (1-10)	Total Nilai
1	Correctness	0.8	7	9	8
2	Reliability	0.4	8	8	4
3	Efficiency	0.2	7	7	2
4	Integrity	0.4	8	8	4
5	Usability	0.2	8	6	2
6	Maintainability	0.4	6	8	4
7	Testability	0.7	8	8	7
8	Flexibility	0.4	5	7	4
9	Portability	0.2	5	6	2
10	Reusability	0.2	6	6	2
11	Interoperability	0.2	7	8	2
Nilai Total			28.6	31.8	41

Menggunakan rumus (1) software quality factor (Fa) untuk web sipenyu dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Fa_{Web} &= (7 \cdot 0.8) + (8 \cdot 0.4) + (7 \cdot 0.2) + (8 \cdot 0.4) + (8 \cdot 0.2) + \\
 &+ (6 \cdot 0.4) + (8 \cdot 0.7) + (5 \cdot 0.4) + (5 \cdot 0.2) + (6 \cdot 0.2) + (7 \cdot 0.2) \\
 &= 5.6 + 3.2 + 1.4 + 3.2 + 1.6 + 2.4 + 5.6 + 2 + 1 + 1.2 + 1.4 \\
 &= 28.6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Perhitungan } Fa_{\text{Applikasi}} &= (9 \cdot 0.8) + (8 \cdot 4) + (7 \cdot 0.2) + (8 \cdot 0.4) \\
 &+ (6 \cdot 0.2) + (8 \cdot 0.4) + (8 \cdot 0.7) + (7 \cdot 0.4) + (6 \cdot 0.2) + (6 \cdot 0.2) + \\
 &+ (8 \cdot 0.2) \\
 &= 7.2 + 3.2 + 1.4 + 3.2 + 1.2 + 3.2 + 5.6 + 2.8 + 1.2 + 1.2 + 1.6 \\
 &= 31.8
 \end{aligned}$$



Gbr. 6 Grafik Radar nilai kualitas perangkat lunak sipenyu

Data hasil pengolahan nilai kuesiner dapat disimpulkan bahwa nilai bobot aplikasi android sipenyu lebih unggul 3.2 poin (31.8-21.6) dan selisih nilai 21.4 poin dari total nilai dari keseluruhan faktor penilaian kualitas perangkat lunak.

IV. SIMPULAN

Penelitian ini merupakan penerapan teknologi informasi ke dalam sistem informasi pengawasan dan konservasi penyu di Kabupaten Sukabumi. Sistem informasi yang dibangun didasarkan pada kebutuhan pengguna dan perkembangan teknologi saat ini. Manfaat secara langsung yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah kemudahan petugas konservasi dalam menginput data penyu yang mendarat dan penyu yang bertelur. Data dapat diinput setiap hari oleh masing-masing petugas pos sesuai dengan kondisi sebenarnya..

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Direktorat Jenderal Risbang – Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Ristekdikti), atas pendanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, "Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu," Jakarta, 2009.
- [2] Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sukabumi, "Selayang Pandang Konservasi Penyu Taman Pesisir Pantai Pangumbahan," Kabupaten Sukabumi, 2016.
- [3] Kementerian Lingkungan Hidup - Republik Indonesia. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. [Online]. <http://www.menlh.go.id/pengelolaan-penyu-di-indonesia/>
- [4] Jogiyanto Hartono Mustakini, *Analisa dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan. Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta, Indonesia: ANDI, 2005.
- [5] IEEE, "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Technology," Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, IEEE Std

610.12-1990 1990.

- [6] P.K. Richards, G.F. Walters J.A. McCall, "Factors in Software Quality," US Department of Commerce, Technical Report RADC-TR-77-369 1977.
- [7] G. W. T.P. Bowen, *Spesification of Software Quality Attributes: Software Quality Evaluation Guidebook*. New York: Griffis Air Force Base, 1985.



FORENSIK DIGITAL METODE REGEX (REGULAR EXPRESSION) DARI GRAB GOOGLE SEARCH API DALAM PROSES PELACAKAN TERHADAP KEJAHATAN ONLINE

Nur Rochmah Dyah Puji Astuti, Fiftin Noviyanto, Dewi Soyusiawati

Teknik Informatika, Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan

Jl. Prof. DR. Soepomo Sh, Warungboto, Umbulharjo, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia, 55164

rochmahdyah@tif.uad.ac.id, fiftin.noviyanto@tif.uad.ac.id, dewi.soyusiawati@tif.uad.ac.id

Abstrak— Penipuan yang dilakukan melalui website dan blog merupakan kejahatan online yang marak terjadi. Saat ini proses pelaporan masyarakat masih dilakukan dengan mengisi form laporan, sedangkan untuk proses pelacakan dari data laporan masih menggunakan cara mengunjungi website secara satu-persatu, sehingga tidak efektif, maka dilakukan penelitian yang menghasilkan proses dan alur sistem pelacakan kejahatan online dengan memanfaatkan Metode Regex (Regular Expression) Dari Grab Google Search Api. Proses pelacakan menggunakan metode RegEx (Regular Expression) yang merupakan suatu notasi fleksibel dan ringkas untuk mencari dan menggantikan pola teks. Metode pengumpulan data dengan metode observasi dan wawancara. Tahap analisa proses pelacakan dilanjutkan perancangan alur proses pelaporan dan perancangan alur sistem. Dirancang Prototyping halaman pelaporan yang menggunakan metode regex. Hasil penelitian berupa alur sistem pelacakan dengan menerapkan metode RegEx dari grab google search untuk melacak website dan blog dengan keyword berupa alamat website dan nomor handphone. Alur sistem baru lebih mengefektifkan sisi waktu proses pencarian situs penipuan yang di-index oleh google. Masyarakat dapat mengetahui antara website terpercaya dengan website yang dibuat oleh penipu, sehingga masyarakat akan lebih berhati-hati terhadap penipuan.

Keywords— Metode Regex (Regular Expression), Grab Google Search Api, proses pelacakan.

Abstract— Fraud carried out through websites and blogs is a widespread online crime. At present the community reporting process is still done by filling out the report form, while for the tracking process of the report data still using the website one by one, so that it is not effective, research is carried out which results in the process and flow of online crime tracking system using the Regex Method (Regular Expression) From Google Search Fire Grab. The tracking process uses the RegEx (Regular Expression) method which is a flexible and concise notation for finding and replacing text patterns. Data collection methods with observation and interview methods. The analysis phase of the tracking process is carried out by designing the reporting process flow and designing the system flow. Designed Prototyping reporting page that uses the regex method. The research results in the form of a tracking system by applying the RegEx method from grab google search to track websites and blogs with keywords in the form of website addresses and cellphone numbers. The flow of the new system more effectively streamlines the search process for fraudulent sites indexed by Google. People can find out between trusted websites and websites created by fraudsters, so that people will be more careful about fraud.

Keywords— Regex Method (Regular Expression), Google Search Fire Grab, tracking process.

I. PENDAHULUAN

Cybercrime merupakan kejahatan dengan menggunakan komputer atau jaringan computer/internet sebagai alat, sarana atau tempat melakukan kejahatan. Masalah *cybercrime* mayoritas terjadi di kota-kota besar seperti Jakarta, Bandung, Yogyakarta dan Surabaya, dimana kejahatan dunia maya yang terjadi di Indonesia menurut data Bareskrim Polri mencakup ratusan tindak pidana yang menimbulkan kerugian materi yang cukup besar.

Penipuan dengan menggunakan website dan blog semakin meningkat, dalam sehari laporan yang diterima oleh Kepala Satuan Reserse Kriminal Polres Jakarta Selatan mencapai 3-4 laporan di setiap harinya (Sutji Decilya, Tempo. 2013). Maraknya penipuan yang dilakukan melalui *website* dan *blog* merupakan kejahatan online yang sangat merugikan pihak disebabkan sasaran penipuan adalah masyarakat yang masih pemula dalam menggunakan teknologi informasi, yang masih kurang memahami cara mengidentifikasi ciri-ciri dari informasi penipuan tersebut. Karena biasanya penipu mengunaan

alamat *website* palsu menggunakan nama yang mirip dengan situs resmi sebuah perusahaan, tidak hanya menggunakan nama yang mirip dari segi desain *website* juga dibuat sama dengan tampilan *website* resminya. Dengan semakin meningkatnya korban penipuan menjadikan keinginan masyarakat untuk melaporkan kejahatan online atau *cyber crime* semakin meningkat (Sutji Decilya, Tempo. 2013).

Kendala yang dihadapi oleh Direktorat Reserse Kriminal Khusus DIY dalam pengungkapan tindak pidana penipuan melalui internet adalah personil kepolisian yang menangani tindak pidana melalui internet masih kurang baik secara kualitas yaitu pendidikan atau pengetahuan anggota kepolisian dalam bidang IT yang masih kurang, dan dari segi sarana dan prasana, sehingga menyebabkan proses penanganan tindak pidana penipuan melalui internet masih kurang berjalan dengan baik. Pengecekan yang dilakukan oleh dinas kepolisian dari data laporan yang dikirim oleh masyarakat yang terkena penipuan masih dilakukan dengan menggunakan cara mengunjungi *website* secara satu-persatu, sehingga cara tersebut tidak efektif dikarenakan membutuhkan waktu yang lama mulai dari proses pencarian hingga mendeteksi penipuannya. Selain itu, pelacakan dengan menggunakan web browser biasa akan mengalami kendala karena terkadang informasi yang dicari menggunakan kata kunci tampil di urutan kesekian dari halaman mesin pencari sehingga sangat menyulitkan pencarian, hal tersebut disebabkan karena adanya keterkaitan *SEO (Search Engine Optimization)* yang secara sistematis bertujuan untuk meningkatkan volume dan kualitas trafik kunjungan melalui mesin pencari menuju situs *web* tertentu dengan memanfaatkan mekanisme kerja atau *algoritma* mesin pencari tersebut, yang menyebabkan tampilan urutan pertama adalah sebuah *website* yang dipercaya memberikan informasi yang bermanfaat (Nova Tri Cahyono, dkk. 2011). Disamping banyaknya data-data baru yang di *crawler* oleh google dan data-data lama yang masih disimpan oleh google, *crawler* merupakan suatu program atau *script* otomatis yang relatif simple, yang dengan metode tertentu melakukan *scan* atau perayapan ke semua halaman-halaman Internet untuk membuat *index* dari data yang dicarinya (Sulastris dan Eri Zuliarso. 2010). Sehingga, perlu adanya sistem yang bisa melakukan pengecekan secara otomatis ke mesin pencari dengan hanya memasukkan satu nama *website*, atau nomor telpon yang digunakan penipu dapat menampilkan data-data yang akurat dari hasil *indexing google*.

RegEx (Regular Expression) dari hasil *grab google search* dengan API (*Application Programming Interface*) merupakan suatu notasi *fleksibel* dan ringkas untuk mencari dan menggantikan pola teks, fungsi utama *RegEx* itu sendiri adalah mencari dan mengganti pola text, dengan adanya *RegEx* maka bisa mengetahui sebuah pola data yang akan diambil dari hasil *grabbing*. (Gregorius S Budhi, dkk. 2011). Sedangkan *grabbing* merupakan sebuah teknik

untuk mengambil teks atau objek dari sebuah situs *web* dan kemudian dipindahkan ke situs *web* dimana program *grab* dijalankan. (Gregorius S Budhi, dkk. 2011).

Dengan menggunakan metode *regex* pada teknik *grabbing* yang dilakukan pada mesin pencari google mempermudah *Cyber Crime* Ditreskrimsus Polda DIY dalam mencari Information Gathering terhadap situs penipuan di Internet, *RegEx (Regular Expression)* merupakan suatu notasi fleksibel dan ringkas untuk mencari dan menggantikan pola teks, fungsi utama *RegEx* itu sendiri adalah mencari dan mengganti pola text, dengan adanya *RegEx* maka bisa mengetahui sebuah pola data yang akan diambil dari hasil *grabbing*. (Gregorius S Budhi, dkk. 2011). sedangkan *grabbing* merupakan sebuah teknik untuk mengambil teks atau objek dari sebuah situs web dan kemudian dipindahkan ke situs web dimana program *grab* dijalankan. (Gregorius S Budhi, dkk. 2011).

Sistem yang dimiliki oleh google akan melakukan penjelajahan dan pengambilan halaman-halaman web yang ada di Internet, hasil pengumpulan situs web selanjutnya akan diindeks oleh mesin pencari untuk ditampilkan pada halaman pencarian.

II. LANDASAN TEORI

Forensik memiliki arti "membawa ke pengadilan" istilah forensik adalah suatu proses ilmiah (didasari oleh ilmu pengetahuan) dalam mengumpulkan, menganalisa, dan menghadirkan berbagai bukti dalam sidang pengadilan terkait adanya suatu kasus hukum. Feri Sulianta (2008). Regular Expression (REGEX) adalah konstruksi bahasa untuk mencocokkan teks berdasarkan pola tertentu, terutama untuk kasus-kasus kompleks. Selain itu, REGEX juga sangat manjur (powerful) terutama untuk proses penguraian kata (text parsing), Regular expression (regex) memungkinkan melakukan pencarian, substitusi, atau pemisahan string dalam kasus yang kompleks. Didik Dwi Prasetyo (2008).

API adalah Application Programming Interface yaitu sebuah layer yang berisi class-class yang sudah didefinisikan dan antarmuka pemrograman yang akan membantu para pengembang aplikasi dalam perancangan sebuah aplikasi, Arie Prabawati (2010).

Web *grabbing* dapat diartikan sebagai sebuah upaya untuk mengambil konten data, informasi atau konten dari sebuah halaman web tertentu. *Grabbing* konten banyak dilakukan oleh blogger untuk mengambil data kurs nilai tukar dari halaman *website* Bank tertentu, jadwal penerbangan, kondisi cuaca, dan lainnya untuk kemudian ditampilkan pada halaman blog. Lorna Mitchell, dkk. (2011).

III. METODE PENELITIAN

Topik penelitian adalah menemukan metode untuk proses pelacakan kejahatan online dari hasil laporan masuk ke POLDA DIY. *RegEX* dari *Grab Google Search Api*

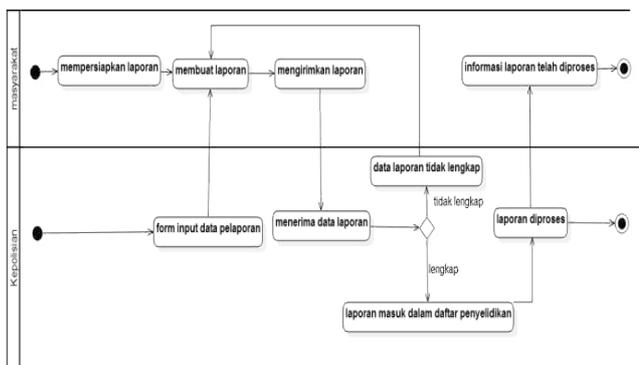
digunakan sebagai metode pelacakan kejahatan online yang terindeks oleh google. Dengan ditemukannya metode dan sistem yang tepat dalam penanganan penipuan online berarti akan lebih mempercepat pemberantasan situs-situs yang digunakan untuk melakukan penipuan. Bagi masyarakat, metode pelacakan hasil lapor kejahatan online yang dilaporkan bisa secepatnya ditangani dan dapat mengetahui antara website terpercaya dengan website yang dibuat oleh penipu, sehingga masyarakat akan lebih berhati-hati terhadap penipuan.

Metode observasi dilakukan untuk mendapatkan gambaran proses pelaporan tindak kejahatan dan gambaran proses pelacakan yang saat ini yang dilakukan POLDA DIY. Untuk mendapatkan data bentuk-bentuk penipuan online maka metode interview dilakukan terhadap masyarakat yang pernah mendapatkan pesan penipuan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Proses Pelaporan

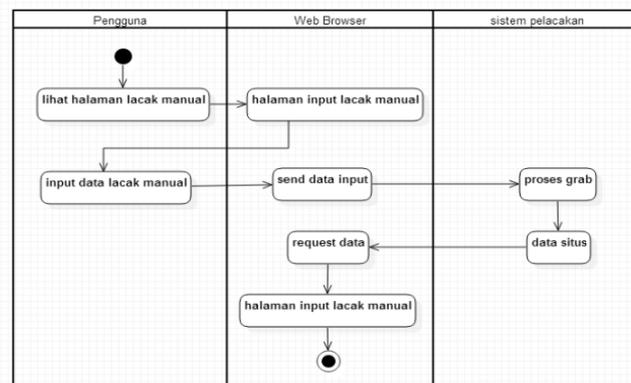
Tindak penipuan berupa peniraman sms yang berisi penipuan yang ditujukan ke calon korban. Isi dari pesan penipuan biasanya berlanjut pada proses menghubungi atau membuka alamat web yang palsu yang harus dilakukan oleh calon korban. Pelaporan terhadap kasus penipuan online menggunakan website yang mengatasnamakan instansi masih dilakukan dengan cara bertatap muka. Pengecekan yang dilakukan oleh dinas kepolisian terhadap data yang dikirim oleh masyarakat yang terkena penipuan masih dilakukan dengan menggunakan cara mengunjungi website secara satu-persatu. Proses pelaporan ditreskrimsus Polda DIY dapat di gambarkan sebagai berikut:



Gbr 1. Proses pelaporan saat ini

Masyarakat mengirimkan form laporan ke kepolisian dan akan dicek apakah data yang dilaporkan lengkap atau tidak. Proses akan dilanjutkan jika form dinyatakan lengkap dan masuk ke daftar penyelidikan. Setelah form pelaporan masuk ke daftar penyelidikan maka kepolisian akan melakukan proses pelacakan. Dalam proses pelacakan manual, kepolisian menggunakan web broser dari mesin pencarian google untuk

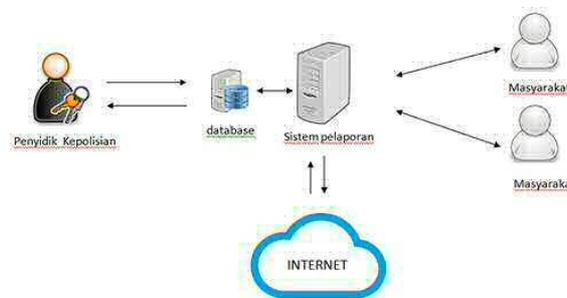
mendapatkan hasil data pencarian dan menyimpan data tersebut untuk kebutuhan penyelidikan. Dengan menggunakan sistem ini maka kepolisian harus memasukkan indeks pencarian satu persatu untuk mendapatkan data lengkap dari kemungkinan data yang sama yang dilaporkan beberapa masyarakat. Activity Diagram pelacakan secara manual terlihat pada gambar 2 berikut ini:



Gbr 2. Activity diagram proses pelacakan manual.

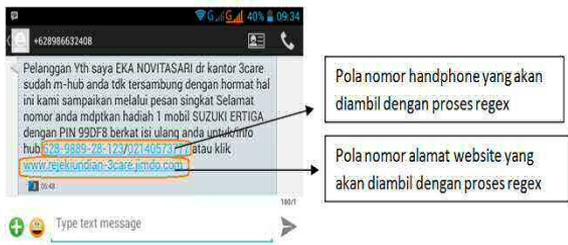
B. Pembahasan

Dari analisis proses bisnis saat ini, untuk kemudahan pelacakan maka dikembangkan proses pelacakan dengan menggunakan metode regex dan google api, alur sistem menggunakan metode *regex (regular expression)* dari *grab google search api* untuk sistem pelacakannya digambarkan sebagai berikut :



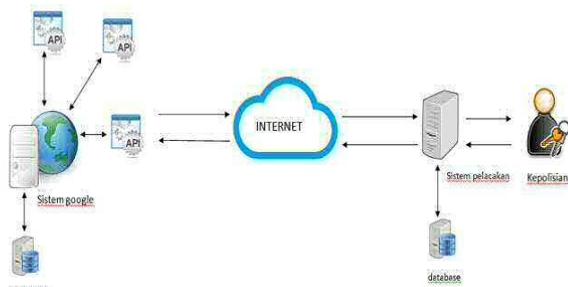
Gbr 3. Alur proses pelaporan dengan menggunakan sistem

Masyarakat melaporkan secara langsung pesan penipuan yang diterima melalui sistem pelaporan yang ada di kepolisian, pesan penipuan yang diterima sistem oleh penyidik kepolisian akan diproses pemecahan menurut pola yang telah ditentukan dengan menggunakan *Regex*. Pada gambar. 4 merupakan contoh pesan penipuan yang akan melalui proses *Regex*., yaitu pemecahan konstruksi bahasa untuk mencocokkan teks berdasarkan pola tertentu, pola yang akan digunakan adalah kata dengan format alamat website, alamat email maupun nomor telepon yang akan menjadi indeks pencarian ke google API.



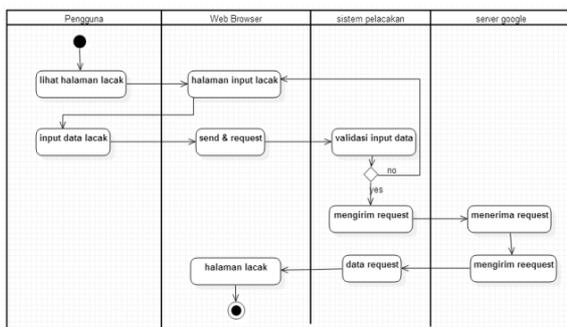
Gbr 4. Proses regex pada pesan penipuan

Dengan pola data hasil regex, dari contoh ditemukan adalah pola nomor handphone dan website maka sistem akan melakukan *request* kepada *server google* melalui *api*, yang kemudian data tersebut digunakan untuk pelacakan secara otomatis berdasarkan pola yang telah ditentukan yaitu terhadap *website*, nomor *handphone* atau *email* sesuai dengan hasil pola yang ditemukan di SMS. Pelacakan akan menghasilkan data dimana saja website atau nomor telepon tersebut digunakan oleh penipu, karena tidak sedikit alamat website atau nomor handphone digunakan untuk beberapa penipuan berbeda. Alur sistem request ke server google melalui api sebagai berikut



Gbr 5. Alur request ke server google melalui api.

Pelacakan *Otomatis* merupakan alur kerja sebuah proses *request* data pelacakan yang telah diinput pada *server google* untuk mendapatkan data pencarian sesuai dengan data inputan yang telah dikirim, yang kemudian data hasil *request* dari *server google* dapat ditampilkan dalam *sistem* pelacakan. Proses pelacakan otomatis tergambar dengan activity diagram sebagai berikut



Gbr 6. Activity diagram sistem pelacakan otomatis.

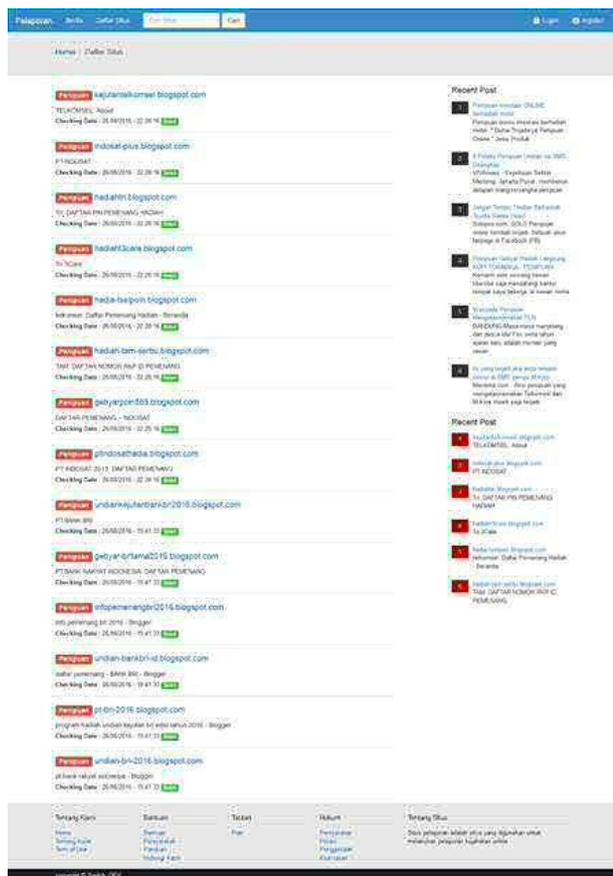
Untuk membantu proses pelacakan maka dibangun sistem sebagai alat bantu masyarakat untuk proses pelaporan. Hasil pelaporan dari masyarakat dengan sistem akan diproses secara forensik digital untuk menemukan situs yang digunakan untuk penipuan. Gambar 7 adalah halaman home yang digunakan untuk masyarakat melaporkan penipuan.

Pelacakan dilakukan dengan berdasarkan keyword, alamat website, nomor handphone dari hasil laporan yang dikirimkan oleh masyarakat. Gambar 7 merupakan interface home pada aplikasi pelacakan yang berfungsi sebagai pintu awal masyarakat melaporkan kejahatan online melalui sistem. Laporan inilah yang akan menjadi data awal proses digital forensik kejahatan melalui online.



Gbr 7. Halaman Home

Hasil dari pelacakan otomatis yang dilakukan oleh sistem akan di simpan oleh kepolisian dalam daftar situs sebagai bahan untuk proses penyelidikan. Yang akhirnya situs-situs penipuan akan dipublikasikan oleh kepolisian kepada masyarakat. Data yang akan ditampilkan bersangkutan dengan situs antara lain jumlah data laporan yang masuk berkaitan dengan alamat situs yang dimaksud.



Gbr 8. Daftar Situs

- [5] Jia Liu and Husheng Liao. *Intersection Checking for Regular Expressions Based on Inference System*, Beijing University of Technology, Beijing, China. 2015.
- [6] Nova Tri Cahyono, dkk. *Penerapan Teknik Seo (Search Engine Optimization) Pada Blog (Studi Kasus: Nova13.Com)*, Teknik Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta. 2011.
- [7] Putri Ratnasari. *Mekanisme Penegakan Hukum Terhadap Tindak Pidana Penipuan Melalui Media Elektronik*. 2015.
- [8] Saut Manatar Tua Hasugian. *Kendala Polda Diy dalam Mengungkap Tindak Pidana Penipuan Melalui Internet Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*, Yogyakarta, Ilmu Hukum Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 2013.
- [9] Sutji Decilya. *Polisi Tangani 600 Kejahatan Online Per Tahun*. Tempo, Jakarta, 15 mei 2013.

V. KESIMPULAN

Dengan sistem pelacakan dengan menerapkan *grab google search* menggunakan metode *RegEx* pada *website* dan *blog* dengan *keyword*, *website*, nomor *handphone* yang digunakan untuk melakukan penipuan dari hasil laporan yang dikirimkan oleh masyarakat dapat mempercepat proses pencarian situs penipuan yang di-*index* oleh google. Dan mempercepat pemberantasan situs-situs yang digunakan untuk melakukan penipuan.

Dari informasi dari kepolisian tentang hasil pelacakan situs-situs yang digunakan untuk penipuan, masyarakat dapat mengetahui antara *website* terpercaya dengan *website* yang dibuat oleh penipu, sehingga masyarakat akan lebih berhati-hati terhadap penipuan.

REFERENSI

- [1] Didik Dwi Prasetyo. 2008. 101 Tip & Trik Pemrograman Php, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- [2] Diminikus Juhu dan Feri Sulianta. 2010. Hitam Putih Facebook, PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- [3] Feri Sulianta. 2008. Komputer Forensik, PT Elek Media Komputindo, Jakarta
- [4] Lorna Mitchell, dkk. 2011. PHP MAster: Write Cutting-edge Code, United States, SitePoint

ANALISIS PERHITUNGAN METODE MOORA DALAM PEMILIHAN SUPPLIER BAHAN BANGUNAN DI TOKO MEGAH GRACINDO JAYA

Sri Wardani¹, Iin Parlina², Ahmad Revi³

^{1,3}Mahasiswa Sistem Informasi, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar

²Dosen AMIK Tunas Bangsa Pematangsiantar

^{1,2,3}Jln. Jenderal Sudirman Blok A No. 1/2/3 Pematangsiantar

sriwardani90804@gmail.com, iin@amiktunasbangsa.ac.id, ahmadrevi98@gmail.com

Abstrak— Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi tertentu. Sistem pendukung keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. Penentuan supplier merupakan kegiatan strategis, terutama apabila supplier tersebut akan memasok item yang penting dan akan digunakan dalam jangka panjang. Untuk mendapatkan bahan baku yang efektif dan efisien maka Megah Gracindo Jaya harus melakukan pemilihan supplier yang handal sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan oleh perusahaan. Salah satu metode dalam pemilihan keputusan dalam metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Atau biasa disingkat dengan metode MOORA. Metode MOORA adalah metode yang memiliki perhitungan dengan kalkulasi yang minimum dan sangat sederhana. Dari penelitian yang dilakukan dengan metode MOORA didapatkan bahwa A3 adalah supplier yang paling tepat.

Keywords— *Sistem Pendukung Keputusan, Supplier, Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA)*

I. PENDAHULUAN

Melihat perkembangan dunia usaha yang sedemikian cepatnya mengakibatkan perusahaan berlomba-lomba menjadi yang terbaik untuk memenuhi permintaan pasar global. Megah Gracindo Jaya adalah sebuah toko penyedia bahan-bahan bangunan berskala kecil menengah. Beragamnya permintaan akan bahan-bahan bangunan dari konsumen menyebabkan Megah Gracindo Jaya harus selalu menyediakan dan memberikan pelayanan yang terbaik bagi para konsumennya. Dalam usaha menenangkan persaingan dimata para konsumen Megah Gracindo Jaya menggunakan berbagai cara diantaranya meningkatkan kepuasan pelanggan melalui produk berkualitas, ketepatan waktu pengiriman dan efisiensi biaya.

Pemilihan *supplier* merupakan salah satu hal yang penting dalam aktivitas pembelian bagi perusahaan, karena pemilihan *supplier* ini sangat berpengaruh pada harga jual, kualitas dan ketersediaan suatu produk. Oleh karena itu, setiap perusahaan perlu menilai *supplier* secara cermat dan tepat. Penentuan *supplier* merupakan kegiatan strategis, terutama apabila *supplier* tersebut akan memasok item yang penting dan akan digunakan dalam jangka panjang. Untuk mendapatkan bahan baku yang efektif dan efisien maka Megah Gracindo Jaya

Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi tertentu. Sistem pendukung keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas harus melakukan pemilihan *supplier* yang handal sesuai dengan kriteria yang

dibutuhkan oleh perusahaan. Hal mendasari penelitian ini adalah untuk membantu Megah Gracindo Jaya dalam membuat sebuah keputusan dalam usaha untuk *supplier-supplier* yang dapat menguntungkan dan memberikan pelayanan jangka panjang terhadap Megah Gracindo Jaya itu sendiri.

Salah satu metode dalam pemilihan keputusan dalam metode *Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis* Atau biasa disingkat dengan metode MOORA. Metode MOORA adalah metode yang memiliki perhitungan dengan kalkulasi yang minimum dan sangat sederhana. Metode ini memiliki tingkat selektifitas yang baik dalam menentukan suatu alternatif. Pendekatan yang dilakukan MOORA didefinisikan sebagai suatu proses secara bersamaan guna mengoptimalkan dua atau lebih yang saling bertentangan pada beberapa kendala [1]. Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan sebuah cara pemilihan yang ideal kepada toko Megah Gracindo Jaya dalam memilih *supplier-supplier* yang akan menjadi mitra dagang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi tertentu. Sistem pendukung keputusan dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka [2]. SPK merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan [3].

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah salah satu cara mengorganisir informasi yang dimaksudkan untuk digunakan dalam membuat keputusan. Ada yang mendefinisikan bahwa system pendukung keputusan merupakan suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan [4].

B. Manajemen Rantai Pasokan

Manajemen rantai pasokan atau Supply Chain Management merupakan kegiatan pengelolaan kegiatan-kegiatan dalam rangka memperoleh bahan mentah, mentransformasikan bahan mentah tersebut menjadi barang dalam proses dan barang jadi, dan mengirimkan produk tersebut ke konsumen melalui sistem distribusi. Kegiatan-kegiatan ini mencakup fungsi pembelian tradisional ditambah kegiatan-kegiatan lainnya yang penting bagi hubungan antara pemasok dengan distributor [5].

C. Pemilihan Supplier

Pemilihan supplier biasanya mempertimbangkan kualitas dari produk, service/pelayanan dan ketepatan waktu pengiriman adalah hal yang penting, meskipun ada beberapa faktor lain yang harus dipertimbangkan. Dengan banyak kriteria-kriteria yang ada dalam pemilihan supplier, namun keputusan dalam penentuan kriteria yang akan digunakan dalam suatu perusahaan ditentukan oleh perusahaan itu sendiri. Perusahaan akan memilih beberapa kriteria yang ada, pemilihan kriteria biasanya tergantung dari item-item bahan baku yang dipasok ke perusahaan [6].

III. METODE PENELITIAN

Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA) adalah metode yang diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadkas (2006). Metode yang relatif baru ini pertama kali digunakan oleh Brauers dalam suatu pengambilan dengan multi-kriteria. Metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan [7].

Metode MOORA mudah dipahami dan fleksibel dalam memisahkan objek hingga proses evaluasi kriteria bobot keputusan. Metode MOORA juga memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dan kriteria yang bertentangan, yaitu kriteria yang bernilai menguntungkan (Benefit) atau yang tidak menguntungkan (Cost) [8].

Langkah – langkah penyelesaian masalah menggunakan metode MOORA, antara lain [9]:

1. Pembentukan Matriks

$$= \begin{matrix} & 11 & 12 & 1 \\ 21. & & 22 & 2 \\ & 1 & . & . \\ & & & 2 \end{matrix}$$

x adalah nilai kriteria masing-masing kriteria yang direpresentasikan sebagai matriks.

2. Menentukan Matriks Normalisasi

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (1)$$

Rasio \bar{x}_{ij} menunjukkan ukuran ke i dari alternatif pada kriteria ke j, m menunjukkan banyaknya jumlah alternatif dan n menunjukkan jumlah kriteria. Brauers et al. (2008) menyimpulkan bahwa untuk denominator, pilihan terbaik dari akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat dari setiap alternatif per kriteria.

3. Menentukan Matriks Normalisasi terbobot

$$y_i = \sum_{j=1}^g W_j \bar{x}_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

Dalam beberapa kasus, sering mengamati bahwa beberapa kriteria lebih penting daripada lainnya. Untuk menandakan bahwa sebuah kriteria lebih penting, itu bisa dikalikan dengan bobot yang sesuai. Dimana W_j adalah bobot dari kriteria ke – j.

4. Menentukan Nilai Preferensi

$$y_i = \sum_{j=1}^g W_j X_{ij} - \sum_{j=g+1}^n W_j X_{ij} (j = 1, 2, n) \dots \dots \dots (3)$$

Dengan demikian, alternatif terbaik memiliki nilai y_i tertinggi, sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai y_j terendah.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada permasalahan ini akan di bahas pemilihan supplier bahan bangunan dengan menggunakan metode MOORA, adapun langkah pertama yang akan di lakukan dalam melakukan perhitungan maka harus menentukan kriteria-kriteria penilaian yang sudah di tentukan. Kriteria-kriteria yang dipakai dapat dilihat pada table berikut :

TABEL I
PENDEFINISIAN KRITERIA

Kriteria	Keterangan	Nilai Bobot	Jenis
C1	Harga	25%	Benefit
C2	Kualiatas	25%	Benefit
C3	Pelayanan	15%	Benefit
C4	Ketepatan Pengiriman	20%	Benefit
C5	Ketepatan Jumlah	15%	Benefit

Kriteria yang memakai penilaian bukan nilai angka akan di sesuaikan dengan skala penilaian seperti di bawah ini :

- Sangat Baik = 5
- Baik = 4
- Cukup = 3
- Kurang = 2

Adapun keterangan untuk kriteria harga sebagai berikut :

- sesuai dengan kualitas = 5
- cukup sesuai = 4
- Kurang sesuai = 3
- Tidak sesuai = 2

Penilaian pada setiap kriteria tentunya berdasarkan kepuasan daripada toko Megah Gracindo Jaya.

Data Penilaian Alternati berdasarkan kriteria di atas dapat dilihat pada tabel berikut :

TABEL II
PEMBERIAN NILAI SETIAP ALTERNATIF

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Cukup sesuai	Baik	Sangat baik	Baik	Sangat baik
A2	Sesuai dengan kualitas	Baik	Baik	Baik	Sangat baik
A3	Sesuai dengan kualitas	Sangat baik	Baik	Sangat baik	Sangat baik
A4	Kurang sesuai	Cukup	Sangat baik	Baik	Baik
A5	Sesuai dengan kualitas	Sangat baik	Baik	Cukup	Baik

Adapaun di peroleh perubahan alternatif sebagai berikut :

TABEL III
PERUBAHAN NILAI SETIAP ALTERNATIF

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	4	5	4	5

A2	5	4	4	4	5
A3	5	5	4	5	5
A4	3	3	5	4	4
A5	5	5	4	3	4

Berdasarkan data di atas dapat diperoleh matriks keputusan dalam tabel berikut :

TABEL IV
Matriks Keputusan

4	4	5	4	5
5	4	4	4	5
5	5	4	5	5
3	3	5	4	4
5	5	4	3	4

$$C1 : \sqrt{4^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2}$$

: 10,000

$$A_{11} : 4/10,000$$

: 0,4000

$$A_{21} : 5/10,000$$

: 0,5000

$$A_{31} : 5/10,000$$

: 0,5000

$$A_{41} : 3/10,000$$

: 0,3000

$$A_{51} : 5/10,000$$

: 0,5000

$$C2 : \sqrt{4^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2}$$

: 9,5394

$$A_{11} : 4/9,5394$$

: 0,4193

$$A_{21} : 4/9,5394$$

: 0,4193

$$A_{31} : 5/9,5394$$

: 0,5241

$$A_{41} : 3/9,5394$$

: 0,3145

$$A_{51} : 5/9,5394$$

: 0,5241

$$C3 : \sqrt{5^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2}$$

: 9,8995

$$A_{11} : 5/9,8995$$

: 0,5051

$$A_{21} : 4/9,8995$$

: 0,4041
A₃₁ : 4/9,8995
: 0,4041
A₄₁ : 5/9,8995
: 0,5051
A₅₁ : 4/9,8995
: 0,4041

C4 : $\sqrt{4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 3^2}$
: 9,0554

A₁₁ : 4/9,0554
: 0,4417
A₂₁ : 4/9,0554
: 0,4417
A₃₁ : 5/9,0554
: 0,5522
A₄₁ : 4/9,0554
: 0,4417
A₅₁ : 3/9,0554
: 0,3313

C5 : $\sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2}$
: 10,344

A₁₁ : 4/10,344
: 0,4417
A₂₁ : 4/10,344
: 0,4417
A₃₁ : 5/10,344
: 0,5522
A₄₁ : 4/10,344
: 0,4417
A₅₁ : 3/10,344
: 0,3313

A₂₁ : 0,25 x 0,4193 = 0,1048
A₃₁ : 0,25 x 0,5241 = 0,1310
A₄₁ : 0,25 x 0,3145 = 0,0786
A₅₁ : 0,25 x 0,5241 = 0,1310

C₃ = A₁₁ : 0,15 x 0,5051 = 0,0758
A₂₁ : 0,15 x 0,4041 = 0,0606
A₃₁ : 0,15 x 0,4041 = 0,0606
A₄₁ : 0,15 x 0,5051 = 0,0758
A₅₁ : 0,15 x 0,4041 = 0,0606

C₄ = A₁₁ : 0,20 x 0,4417 = 0,0883
A₂₁ : 0,20 x 0,4417 = 0,0883
A₃₁ : 0,20 x 0,5522 = 0,1104
A₄₁ : 0,20 x 0,4417 = 0,0883
A₅₁ : 0,20 x 0,3313 = 0,0663

C₅ = A₁₁ : 0,15 x 0,4834 = 0,0725
A₂₁ : 0,15 x 0,4834 = 0,0725
A₃₁ : 0,15 x 0,4834 = 0,0725
A₄₁ : 0,15 x 0,3867 = 0,0580
A₅₁ : 0,15 x 0,3867 = 0,0580

Maka hasilnya dapat dilihat pada matriks di bawah ini :

TABEL VI
HASIL MATRIKS TERNORMALISASI TERBOBOT

0,1000	0,1048	0,0758	0,0883	0,0725
0,1250	0,1048	0,0606	0,0883	0,0725
0,1250	0,1310	0,0606	0,1140	0,0725
0,0750	0,0786	0,0758	0,0883	0,0580
0,1250	0,1310	0,0606	0,0663	0,0580

Maka dapat dilihat matriks ternormalisasi berikut, yaitu :

TABEL V
MATRIKS NORMALISASI

0,4000	0,4193	0,5051	0,4417	0,4834
0,5000	0,4193	0,4041	0,4417	0,4834
0,5000	0,5241	0,4041	0,5522	0,4834
0,3000	0,3145	0,5051	0,4417	0,3867
0,5000	0,5241	0,4041	0,3313	0,3867

Selanjutnya menghitung matriks ternormalisasi terbobot :

C₁ = A₁₁ : 0,25 x 0,4000 = 0,1000
A₂₁ : 0,25 x 0,5000 = 0,1250
A₃₁ : 0,25 x 0,5000 = 0,1250
A₄₁ : 0,25 x 0,3000 = 0,0750
A₅₁ : 0,25 x 0,5000 = 0,1250
C₂ = A₁₁ : 0,25 x 0,4193 = 0,1048

Selanjutnya pencarian nilai Y_i seperti berikut :

TABEL VII
PENCARIAN NILAI Y_i

Alternatif	Max (C ₁ +C ₂ +C ₃ + C ₄ +C ₅)	Min (0)	Y _i = Max – Min
A1	(0,1000+0,1048+0,0758+ 0,0883+0,0725)	0	0,4414
A2	(0,1250+0,1048+0,0606+ 0,0883+0,0725)	0	0,4512
A3	(0,1250+0,1310+0,0606+ 0,1140+0,0725)	0	0,5031
A4	(0,0750+0,0786+0,0758+ 0,0883+0,0580)	0	0,3757
A5	(0,1250+0,1310+0,0606+ 0,0663+0,0580)	0	0,4409

Adapun hasil perangkingan seperti berikut :

TABEL VIII
PERANGKINGAN

Alternatif	Yi	Rangking
A ₁	0,4414	3
A ₂	0,4512	2
A ₃	0,5031	1
A ₄	0,3757	5
A ₅	0,4409	4

Dari proses tersebut maka dapat di hasilkan bahwa A₃ adalah alternatif terbaik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat di ambil dari hasil penelitian bahwa kita dapat menggunakan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis(MOORA) untuk menentukan nilai bobot

REFERENSI

- [1] S. Rokhman, I. F. Rozi, and R. A. Asmara, "Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan UKT Mahasiswa Dengan Menggunakan Metode MOORA Studi Kasus Politeknik Negeri Malang," *J. Inform. Polinema*, vol. 3, pp. 36–42, 2017.
- [2] Habibah Jayanti Damanik, I. Parlina, H. S. Tambunan, and E. Irawan, "Sistem Pendukung Keputusan dalam Seleksi Penyiar Radio Boss FM 102.8 Pematangsiantar Menggunakan Metode ELECTRE," *Konf. Nas. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. I, pp. 38–44, 2017.
- [3] Vita, E. S. Astuti, and R. A. Asmara, "PASKIBRAKA MENGGUNAKAN METODE TOPSIS," *J. Inform. Polinema*, pp. 51–55.
- [4] S. Sundari, A. Wanto, Saifullah, and Indra Gunawan, "Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode Electre Dalam Merekomendasikan Dosen Berprestasi Bidang Ilmu Komputer (Study Kasus di AMIK & STIKOM Tunas Bangsa)," *Semin. Nas. Multi Disiplin Ilmu*, pp. 1–6, 2017.
- [5] I. I. Alifatin, "Analisis Pemilihan Supplier Dengan Metode Analisis Hirarki Proses Pada Toko Pertanian dan Bangunan UD Mansur Jalan Raya Papar Pare Kediri," *Artik. Skripsi Univ. Nusant. PGRI Kediiri*, pp. 1–15, 2016.
- [6] S. Widiyanesti, R. Setyorini, L. Cost, and Q. Respon, "No Title."
- [7] M. Ashari and F. Mintarsih, "Aplikasi Pemilihan Bibit Budidaya Ikan Air Tawar dengan Metode MOORA – Entropy," *J. Sist. Inf.*, vol. 5341, pp. 63–73, 2017.
- [8] L. Olivianita *et al.*, "Sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku menggunakan metode moora," no. 9.
- [9] A. Septi, R. Anggreani, H. Rotua, B. Hutapea, M. Syahrizal, and N. Kurniasih, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Handphone Bekas Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 61–65, 2018.



PENGEMBANGAN REST API LAYANAN PENYIMPANAN MENGGUNAKAN METODE *RAPID APPLICATION DEVELOPMENT* (STUDI KASUS: PT. XYZ)

Muhammad Angga Kawa Perdana

Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Matematika dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Kalimantan
anggakawa@gmail.com

Abstrak—Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi, saat ini banyak perusahaan yang menerapkan konsep arsitektur *microservice* pada aplikasi mereka. Arsitektur *microservice* adalah sebuah konsep yang menyusun aplikasi sebagai sekumpulan layanan yang berbeda dan memiliki keterikatan yang renggang. Makalah ini menjelaskan mengenai pengembangan REST API layanan penyimpanan pada PT. XYZ untuk mendukung sistem mereka. Metode yang digunakan adalah *Rapid Application Development* yang menjadi pedoman dalam pengembangan REST API. API yang telah terimplementasi telah memenuhi kebutuhan yang telah didapatkan.

Keywords— REST API, *rapid application development*, *microservice*.

Abstract - With the development of information technology, today many companies are applying the concept of *microservice* architecture in their applications. *Microservice* architecture is a concept that compiles applications as a set of different services and has a tenuous attachment. This paper describes the development of REST API storage service at PT. XYZ to support their system. The method used is *Rapid Application Development* which guides in REST API development. Implemented APIs have met the needs that have been obtained.

Keywords: REST API, *rapid application development*, *microservice*.

I. PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya teknologi informasi, saat ini banyak perusahaan yang menerapkan konsep arsitektur *microservice* pada aplikasi mereka. *microservice* adalah sebuah konsep arsitektur yang menguraikan aplikasi sebagai sekumpulan layanan yang berbeda dan memiliki keterikatan renggang. Dengan menguraikan sebuah aplikasi menjadi beberapa layanan yang berbeda, aplikasi dapat lebih mudah dipahami, dikembangkan dan diuji serta mampu meningkatkan modularitas dari aplikasi tersebut [1].

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang teknologi informasi dan saat ini sedang mengembangkan aplikasi untuk mendukung kebutuhan bisnis mereka. Arsitektur yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah *microservice*, sehingga aplikasi terbagi menjadi beberapa layanan. Setiap layanan terbagi berdasarkan fungsionalitas yang dimiliki dan dapat berkomunikasi satu sama lain melalui protokol HTTP.

Salah satu layanan yang dibutuhkan adalah layanan penyimpanan, yang bertugas untuk menangani penyimpanan *file* pada aplikasi yang akan dibuat. Dalam penelitian ini dikembangkan REST API untuk mendukung layanan tersebut. REST API adalah implementasi dari API (*application programming interface*) yang metode komunikasinya menggunakan protokol HTTP. REST API digunakan agar memudahkan proses integrasi layanan yang ada.

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini adalah RAD (*rapid application development*). RAD merupakan metode pengembangan software yang diciptakan untuk menekan waktu yang dibutuhkan untuk mendesain serta mengimplementasikan sistem informasi sehingga dihasilkan siklus pengembangan yang sangat pendek. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan REST API layanan penyimpanan untuk PT. XYZ sehingga dapat diintegrasikan dengan layanan lainnya.
2. Menguji fungsionalitas API yang telah dikembangkan.

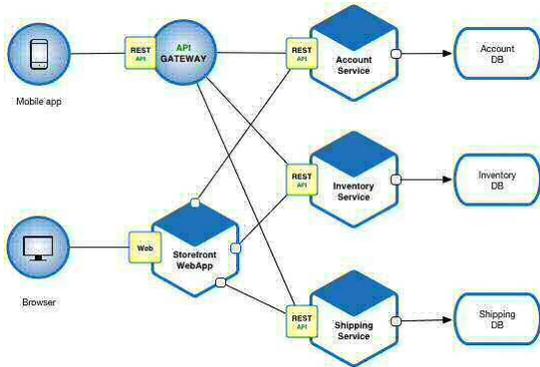
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Microservice*

Microservices atau *microservice* architecture adalah sebuah varian dari *service-oriented architecture* (SOA) yang menyusun aplikasi sebagai sekumpulan layanan dengan keterikatan yang renggang satu sama lain. Dengan menguraikan sebuah aplikasi menjadi beberapa layanan yang berbeda, aplikasi dapat lebih mudah dipahami, dikembangkan dan diuji serta mampu meningkatkan modularitas dari aplikasi tersebut.

Konsep ini juga memparalelkan pengembangan aplikasi dengan memungkinkan setiap layanan dikembangkan, disebar, dan diukur skala-nya secara independen oleh tim kecil yang otonom. Sehingga setiap layanan tidak terlalu bergantung satu sama lain dan proses pengembangan aplikasi dapat

berlangsung lebih cepat [2]. Komunikasi antar *microservices* biasanya dilakukan melalui protokol HTTP dengan API ataupun *messaging*.



Gbr 1 Contoh arsitektur *microservice*

Gambar 1 memperlihatkan contoh dari arsitektur *microservice*, aplikasi terbagi menjadi beberapa layanan dengan tugas dan basis data masing-masing. Penguraian atau pembagian aplikasi menjadi beberapa layanan idealnya harus benar-benar terfokus pada satu fungsi ataupun sekumpulan kecil fungsi saja. Penguraian dapat berdasarkan kemampuan ataupun kapabilitas bisnis dari aplikasi. Penguraian juga bisa didasarkan pada kata kerja ataupun kata benda yang menggambarkan tanggung jawab apa yang diemban oleh layanan tersebut. Contohnya adalah shipping service yang bertanggung jawab terhadap pengiriman permintaan barang dan account service yang bertanggung jawab untuk mengatur akun pengguna.

B. REST API

REST API adalah sebuah implementasi dari API (*Application Programming Interface*). REST (*Representational State Transfer*) adalah suatu arsitektur metode komunikasi yang menggunakan protokol HTTP untuk pertukaran data [4].

REST API terdiri dari beberapa komponen yaitu:

1. URL design

REST API diakses menggunakan protokol HTTP, oleh karena itu diperlukan penamaan dan struktur URL yang baik dan mudah dimengerti dalam penggunaannya. URL API biasa disebut sebagai *endpoint* dalam pemanggilannya. Contoh pemanggilan URL yang baik adalah seperti berikut: *users*, *users/123*, *users/123/photos* dan seterusnya.

2. HTTP verbs

Adalah sebutan metode yang dilakukan ketika melakukan *request* sehingga server mengetahui apa yang ingin *client* dapatkan. Metode ini ada beberapa macam namun yang paling sering dipakai adalah: GET, POST, PUT, DELETE.

3. HTTP response code

Adalah kode yang telah menjadi standar dalam menginformasikan hasil *request* kepada klien. Secara umum terdapat 3 kelompok kode yang paling sering digunakan di REST API yaitu:

- 2XX, yang menandakan request yang dilakukan berhasil.
- 4XX, yang menandakan bahwa request mengalami kesalahan pada sisi klien.
- 5XX, yang menandakan bahwa request mengalami kesalahan pada sisi server.

4. Format response

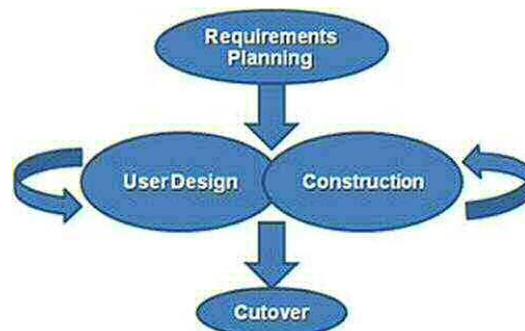
Setiap *request* yang dilakukan klien akan menerima data *response* dari server, *response* tersebut biasanya berupa data XML ataupun JSON. Setelah mendapatkan data *response* tersebut barulah client bisa menggunakannya dengan cara *parsing* (mengurai) data tersebut dan diolah sesuai kebutuhan.

C. Rapid Application Development

Rapid Application Development (RAD) adalah sebuah metode pengembangan software yang diciptakan untuk menekan waktu yang dibutuhkan untuk mendesain serta mengimplementasikan sistem, informasi sehingga dihasilkan siklus pengembangan yang sangat pendek.

Model RAD ini merupakan adaptasi dari model sekuensial linier dimana perkembangan yang cepat dicapai dengan menggunakan pendekatan konstruksi berbasis komponen. Sehingga, jika kebutuhan sistem dipahami dengan baik, proses RAD memungkinkan developer menciptakan sistem fungsional yang utuh dalam periode waktu yang sangat pendek (kurang lebih 60 sampai 90 hari).

James Martin (1990) mendefinisikan pendekatan terhadap RAD menjadi empat fase seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2 [3].



Gbr 2 Fase RAD menurut James Martin

1. Requirements Planning Phase

Mengkombinasikan elemen-elemen dari fase perencanaan dan analisis sistem pada *Systems Development Life Cycle* (SDLC). Pengguna, manajer dan staff IT mendiskusikan dan mendefinisikan kebutuhan bisnis, skala proyek, batasan, dan spesifikasi sistem. Fase

ini berakhir ketika tim setuju terhadap hasil dan mendapatkan otorisasi untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya.

2. *User Design Phase*

Selama fase ini, pengguna berinteraksi kepada sistem analis dan mengembangkan model dan *protoype* yang merepresentasikan proses, input dan output dari sistem.

3. *Construction Phase*

Pada tahap ini fokus terhadap pengembangan program dan aplikasi. Dalam RAD, pengguna dapat mengusulkan perubahan ataupun peningkatan terhadap sistem yang tengah dikembangkan. Fase ini terdiri atas *coding*, *unit-integration*, dan pengetesan sistem.

4. *Cutover Phase*

Fase ini meliputi konversi data, pengetesan, dan perubahan ke sistem baru seperti fase implementasi pada SDLC. Namun, seluruh proses tersebut dipadatkan sehingga sistem baru tersebut dapat selesai lebih cepat [3].

III. METODELOGI PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan dengan mengadopsi metode RAD. Adapun beberapa tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

A. *Requirements Planning*

Requirements planning meliputi perencanaan dan analisa sistem. Pada tahap ini, peneliti melakukan studi literatur, observasi dan wawancara untuk mendapatkan kebutuhan dan spesifikasi yang dibutuhkan oleh sistem. Adapun kebutuhan yang diperlukan oleh aplikasi adalah:

- a. Aplikasi mampu menyimpan data yang diberikan oleh pengguna.
- b. Pengguna dapat melihat dan mengunduh file yang tersimpan pada aplikasi.
- c. Orang yang tidak berkepentingan tidak dapat mengakses data aplikasi.

Sedangkan spesifikasi aplikasi yang dikembangkan adalah:

- a. *Framework* : Restify
- b. *Language* : Javascript
- c. *Platform* : NodeJS
- d. *Security standard* : OAuth 2.0
- e. *Database* : MySQL

B. *System Design*

Dari spesifikasi dan kebutuhan sistem yang telah didapatkan kemudian dilakukan implementasi dalam bentuk desain sistem. Desain yang dibuat antara lain adalah desain kamus data, desain URL, dan desain respon yang diberikan layanan.

TABEL I
KAMUS DATA CLIENTS

Nama	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Id	Integer		Primary key
clientId	Varchar	256	Unique
clientSecret	Varchar	256	

TABEL II
KAMUS DATA TOKEN

Nama	Tipe Data	Panjang	Keterangan
Id	Integer		Primary key
clientId	String	256	Unique, foreign key dari tabel clients
Token	String	256	

C. *Construction*

Tahap ini berfokus pada pengembangan layanan. Selama tahap *construction* dilakukan *coding* dengan mengikuti desain sistem yang telah dibuat. Setiap fungsi yang telah selesai kemudian diuji untuk mencari *bug* yang ada.

D. *Implementation*

Apabila layanan sudah selesai dikembangkan, maka layanan sudah siap untuk digunakan dan diakses bersama dengan layanan lain.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

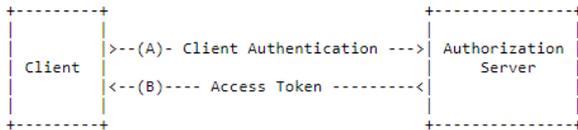
Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi REST API layanan penyimpanan. Aplikasi ini berjalan di atas platform NodeJS dan menggunakan *framework* Restify. Hasil implementasi memiliki beberapa tambahan fungsionalitas sehingga berbeda dengan desain awal aplikasi dikarenakan mendapatkan tambahan c

Adapun fungsionalitas yang terimplementasi pada aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Autentikasi OAuth menggunakan client credentials.
2. Mengunduh file.
3. Upload file.
4. Membuat direktori project.

A. *Autentikasi OAuth*

Pengimplementasian autentikasi OAuth sudah sesuai dengan standar yang ada dimana klien yang terautentikasi akan menerima *access token* yang dapat digunakan pada jangka waktu tertentu untuk mengakses *resource* milik aplikasi. Alur dari tipe client credentials grants diilustrasikan pada gambar berikut:



Gbr 2. Alur autentikasi OAuth

Pada Gambar 3, *client* akan meminta autentikasi kepada *authorization server* dengan mengirimkan POST request ke token *endpoint* yang terletak di */oauth/token* dengan parameter *grant_type = client_credentials*. Apabila klien tersebut telah terautentikasi maka *authorization server* akan mengirimkan respon sukses yang isinya adalah *access token* untuk klien seperti yang diilustrasikan pada Gambar 4.

```

HTTP/1.1 200 Ok
{
  "access_token": "X1GKSJwgpmpcqoMqyd6pHd0/WFQrZ64n1HAecQJxL+I=",
  "token_type": "Bearer"
}
  
```

Gbr 3. Respon sukses dari server

Access token tersebut disimpan ke dalam basis data bersama dengan waktu kadaluarsa token yang memiliki nilai *default* 1 minggu, sehingga klien dapat menggunakannya selama waktu yang telah didefinisikan. Setiap *access token* yang disimpan juga akan dihubungkan dengan ID klien yang telah terautentikasi.

B. Mengunduh File

Untuk dapat mengunduh file, sebelumnya klien harus sudah memiliki file yang tersimpan di dalam server. Apabila klien sudah pernah menyimpan file di server, maka untuk mengunduh file tersebut klien harus mengirimkan GET request ke alamat *[domain]/[nama_klien]/[nama_project]/[nama_file].[ekstensi_file]* seperti pada gambar 5.

```
localhost:3300/test/b0e6231b-c3cf-a228-10bd84.png
```

Gbr 4. Contoh alamat URL untuk mengunduh

Jika server tidak menemukan file yang dimaksud maka server akan memberikan respon gagal beserta pesan bahwa file yang dicari tidak dapat ditemukan (Gambar 6). Sebaliknya, apabila file ditemukan maka server akan mengirimkan file kepada klien.

```

HTTP/1.1 404 Resource Not Found
{
  "code": "ResourceNotFound",
  "message": "/test/58bcc7-988c-42a0-b446-7d483660ce1b.pngs"
}
  
```

Gbr 5. Respon error apabila file tidak ditemukan

C. Upload File

Fitur ini memungkinkan klien untuk memasukkan file ke dalam direktori project yang telah ada. Untuk memasukkan file maka klien harus melakukan POST request ke alamat

[domain]/[nama_project]/upload dengan parameter *body* adalah file yang ingin di-upload. Apabila *request* berhasil maka file akan tersimpan di direktori yang dituju dan server akan mengirimkan alamat file berada seperti yang diilustrasikan pada Gambar 7. Sedangkan apabila direktori tidak ditemukan maka server akan mengirimkan respon gagal beserta pesan bahwa direktori yang dicari tidak ada (Gambar 8).

```

HTTP/1.1 200 Ok
{
  "url": "localhost:3300/test/58bcc7-988c-42a0-b4467d483660ce1b.png"
}
  
```

Gbr 6. Respon sukses upload

```

HTTP/1.1 400 Bad Request
{
  "message": "DirectoryNotExist"
}
  
```

Gbr 7. Respon error upload

D. Membuat Direktori

Klien dapat membuat direktori project dengan melakukan POST request ke alamat *[domain]/[nama_project]* seperti yang telah diilustrasikan pada Gambar sebelumnya. Apabila berhasil, server akan mengirimkan respon berhasil kepada klien. Jika ternyata direktori yang dibuat sudah ada, server akan mengirimkan respon gagal beserta pesan bahwa direktori sudah ada.

```
localhost:3300/jaki
```

Gbr 8. contoh URL pembuatan direktori

```

HTTP/1.1 200 Ok
{
  "message": "DirectoryCreated"
}
  
```

Gbr 9. Respon sukses apabila direktori berhasil dibuat

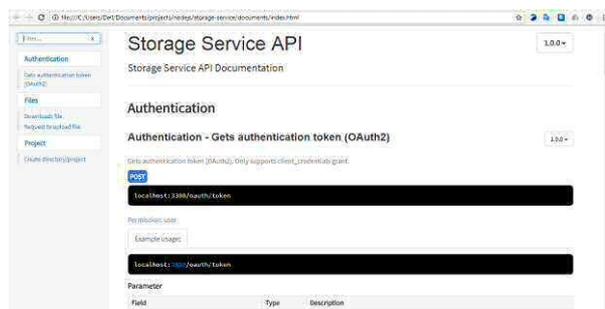
```

HTTP/1.1 400 Bad Request
{
  "error": "DirectoryExists"
}
  
```

Gbr 10. Respon error ketika direktori sudah ada

C. Dokumentasi API

Dalam mengembangkan sebuah aplikasi peran dokumentasi yang menjelaskan aplikasi tersebut sangatlah penting. Sebuah dokumentasi akan mempermudah pengembang lain apabila mereka mengembangkan atau memakai aplikasi tersebut. Oleh karena itu, dibuatlah dokumentasi sederhana menggunakan APIDoc yang nantinya akan mengolah tampilan dokumen menjadi halaman HTML (Gambar 12) berdasarkan kode yang telah didefinisikan sebelumnya. Isi dari APIDoc ini adalah dokumentasi dari API yang telah dikembangkan dan dapat diakses melalui browser.



Gbr 11. Dokumentasi REST API

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan, maka kesimpulan yang dapat diambil dari aplikasi yang telah dibuat adalah :

1. Dalam penelitian ini telah dirancang dan dikembangkannya REST API layanan penyimpanan untuk PT. XYZ
2. Layanan yang dikembangkan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan fungsi-fungsi yang telah dibuat dan setelah dilakukan pengetesan, hasil API yang didapatkan berjalan sebagaimana mestinya.
3. Aplikasi mendapatkan fitur baru yaitu dokumentasi API yang bertujuan agar memudahkan pengembang lain dalam menggunakan layanan dan mengalami perubahan standar kode sesuai dengan standar yang diminta oleh PT. XYZ.

REFERENSI

- [1] Chen, Lianping, 2018. Microservices: Architecting for Continuous Delivery and DevOps. The IEEE International Conference on Software Architecture (ICSA 2018). IEEE.
- [2] Richardson, C., 2017. Microservice architecture pattern. [Online] Tersedia di: <http://microservices.io/patterns/microservices.html> [Diakses 27 Agustus 2017].
- [3] Martin, J., 1991. Rapid Application Development. 3th penyunt. s.l.:Macmillan Publishing Company..
- [4] World Wide Web Consortium, 2004. Web Services Architecture. [Online] Tersedia di: <https://www.w3.org/TR/2004/NOTE-ws-arch-20040211/#relwwrest> [Diakses 31 Agustus 2017].



call for paper InfoTekJar



<http://bit.ly/infotekjar>

ISSN 2540-7600 (Online) | ISSN 2540-7597 (Cetak)

Kami pengelola jurnal InfoTekJar mengundang para akademisi baik mahasiswa, dosen serta para peneliti untuk ikut berkontribusi mengirimkan artikel ke OJS InfoTekJar yang akan terbit untuk **Vol 3 No 2 edisi maret 2019**. Artikel di tunggu paling lambat tanggal **20 Februari 2019**.



Contact :

Terbit 6 bulanan



Oris 082369783801 - Maret

infotekjar@ft.uisu.ac.id - September



IDR Rp 300.000

Sudah termasuk biaya
Cetak dan pengiriman



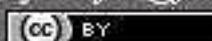
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Islam Sumatera Utara
JL. Sisingamangaraja Kampus UISU Teladan,
Medan 20217

InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)

Program Studi Teknik Informatika - Universitas Islam Sumatera Utara

Website : bit.ly/infotekjar

Email : infotekjar@ft.uisu.ac.id



Creative Commons License

*InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)
is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License*



9 772540 759106



9 772540 760106