



InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan

Available online at : <http://bit.ly/InfoTekJar>
ISSN (Print) 2540-7597 | ISSN (Online) 2540-7600



Sistem Pendukung Keputusan

Komparasi Metode *Simple Additive Weighting* dan *Weighted Product* dengan Kombinasi Pembobotan Atribut *Information Gain*

Agung Prabowo¹, Sawaluddin², Ade Candra¹

¹Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

KEYWORDS

Sistem Pendukung Keputusan, *Simple Additive Weighting*, *Weighted Product*, *Information Gain*, Beasiswa

CORRESPONDENCE

Phone: 081375383041

E-mail: agung.prabowo2610@gmail.com

ABSTRACT

Pada penelitian ini menguji metode pengambilan keputusan dengan cara membandingkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan *Weighted Product* (WP) dalam hal proses pengambilan keputusan. Kemudian proses pembobotan atribut yaitu menggunakan perhitungan *Information Gain* untuk kedua metode tersebut. Data yang digunakan yaitu data yang bersumber dari data mahasiswa aktif pada STIK-P Pembangunan Medan dalam seleksi penerima beasiswa. Data tersebut memiliki 70 data, 5 kriteria, 1 *variable* kelas. Hasil pembobotan atribut yang diperoleh dari perhitungan *Information Gain* yaitu IPK (C1) yaitu 0.361, Semester (C2) yaitu 0.029, Penghasilan Orang Tua (C3) yaitu 0.039, Tanggungan Orang Tua (C4) yaitu 0.012, dan Transportasi (C5) yaitu 0.027. Hasil dari pengujian dengan perhitungan metode SAW dan WP memiliki perbedaan dalam hasil perankingan alternatif terbaik. Pada metode SAW menghasilkan A11 sebagai alternatif terbaik dengan waktu eksekusi program yaitu 0.05 detik. Sedangkan pada metode WP menghasilkan A27 sebagai alternatif terbaik dengan waktu eksekusi program yaitu 0.02 detik.

PENDAHULUAN

Pada lembaga Pendidikan khususnya pada jenjang perguruan tinggi, ada banyak jenis beasiswa yang ditawarkan kepada mahasiswa. Adapun beasiswa tersebut ditawarkan berasal dari pemerintah maupun swasta. Kemudian dalam memperoleh beasiswa tersebut, ada beberapa ketentuan aturan misalnya, indeks prestasi akademik, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, semester dan sebagainya. Dan tidak semua mahasiswa yang mengajukan dapat dikabulkan, tentunya dapat diperoleh dengan seleksi berdasarkan penilaian yang objektif [1].

Begitu juga pada Sekolah Tinggi Ilmu Komunikasi Pembangunan Medan (STIK-P Medan) yang merupakan salah satu perguruan tinggi yang menyediakan berbagai beasiswa bagi para mahasiswa/i yang berprestasi di bidang akademik maupun non akademik dan juga beasiswa kurang mampu. Kemudian, masalah yang dihadapi pada STIK-P Medan yaitu belum terdapatnya sebuah sistem yang efektif dalam seleksi beasiswa. Maka, perlu dibangun suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu memberikan rekomendasi kepada para mahasiswa/i yang layak dalam menerima beasiswa.

Adapun sistem pendukung keputusan mampu memecahkan permasalahan untuk menghasilkan alternatif terbaik dalam mendukung keputusan yang diambil dalam suatu permasalahan dengan proses kerjanya yaitu dengan memanfaatkan data dan

model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur [2].

Dalam Sistem Pendukung Keputusan, ada dikenal proses pembobotan atribut yang berfungsi untuk menentukan nilai atribut dalam menentukan pengambilan keputusan. Tetapi, kendala yang sering terjadi, pembobotan atribut ataupun kriteria masih dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan asumsi ataupun dengan cara proporsional, sehingga cara tersebut dinilai kurang tepat dikarenakan tidak memahami korelasi antar satu atribut dengan atribut lainnya [3]. Ada banyak metode pengambilan keputusan yang sering digunakan, antara lain *Simple Additive Weighting* (SAW), ELECTRE, TOPSIS, MOORA, VIKOR, AHP, *Weighted Product* (WP), SMART, dan lain sebagainya [4].

Kemudian yang akan dilakukan oleh penulis pada penelitian ini yaitu membandingkan proses perhitungan metode *Simple Additive Weighting* dengan *Weighted Product*.

Simple Additive Weighting (SAW) merupakan metode pengambilan keputusan dengan metode penjumlahan terbobot [5]. Sedangkan *Weighted Product* merupakan metode perkalian menghubungkan nilai atribut yang harus dipangkatkan terlebih dulu dengan bobot atribut yang bersangkutan [6].

Adapun metode yang digunakan untuk mengatasi pembobotan atribut pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode *Information Gain*. Adapun metode *Information Gain* merupakan metode seleksi fitur dengan melakukan perankingan atribut serta dapat membantu mengurangi noise dari fitur-fitur yang tidak relevan [7]. Dengan demikian untuk proses pembobotan

nilai atribut pada penelitian ini tidak lagi dilakukan secara manual sehingga dapat dihasilkan alternatif yang lebih objektif. Berdasarkan penjelasan yang sebelumnya telah dipaparkan, maka pada penelitian ini penulis akan melakukan komparasi metode *Simple Additive Weighting* dan *Weighted Product* dalam proses seleksi penerima beasiswa dan dengan menggunakan pembobotan atribut dengan menggunakan metode *Information Gain* untuk memperoleh hasil pembobotan yang lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Beasiswa

Beasiswa merupakan sebuah pemberian yang berguna dalam keberlangsungan Pendidikan yang diberikan oleh sebuah lembaga baik itu pemerintah maupun pihak swasta kepada peserta didik yang sedang menempuh Pendidikan dengan status beasiswa dalam kategori terikat, ataupun dengan ikatan kerja (ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan yang ditempuh oleh seseorang [1].

B. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan adalah satu dari banyaknya bidang ilmu komputer yang berguna dalam proses pengambilan keputusan dengan menggabungkan unsur kemampuan komputer dalam pelayanan interaktif dengan pengolahan atau manipulasi data yang memanfaatkan model atau aturan penyelesaian yang tidak terstruktur dengan maksud menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan, namun tidak dimaksudkan untuk menggantikan penilaian dari pengambil keputusan [8].

C. Simple Additive Weighting (SAW)

Simple Additive Weighting (SAW) yaitu salah satu dari banyaknya metode pengambilan keputusan yang dalam prosesnya mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut [9]. Kemudian, proses penyelesaian masalah dengan *Simple Additive Weighting* (SAW) yaitu sebagai berikut.

Pertama, melakukan normalisasi dengan persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{For } j \text{ is benefit} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{For } j \text{ is cost} \end{cases} \quad (1)$$

Adapun r_{ij} merupakan *rating* kinerja ternormalisasi dari alternatif. Kemudian $\max x_{ij}$ menunjukkan nilai terbesar dari setiap kriteria i dan $\min x_{ij}$ menunjukkan nilai terkecil dari setiap kriteria i . Kemudian w_{ij} merupakan nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria. Adapun *Benefit* adalah jika nilai terbesar yang terbaik dan *Cost* adalah jika nilai terkecil yang terbaik.

Kemudian untuk menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan rumus berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2)$$

Adapun V_i menunjukkan satuan rangking untuk setiap alternatif. Kemudian w_j merupakan nilai bobot rangking (dari setiap alternatif) dan r_{ij} adalah nilai *rating* kinerja ternormalisasi

Adapun nilai preferensi V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i terpilih sebagai alternatif terbaik [10]

D. Weighted Product (WP)

Weighted Product yaitu metode yang menggunakan teknik perkalian untuk menghubungkan *rating attribute*, dengan *rating* tiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan atribut bobot yang bersangkutan [11], dengan langkah penyelesaiannya yaitu sebagai berikut.

Pertama, melakukan normalisasi atau perbaikan bobot dengan rumus berikut.

$$w_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (3)$$

Dengan melakukan normalisasi atau perbaikan bobot untuk menghasilkan nilai $w_j = 1$ dimana $j = 1, 2, \dots, n$ adalah banyak alternatif dan $\sum w_j$ adalah jumlah keseluruhan nilai bobot.

Kedua, menentukan Nilai Vektor (S) dengan rumus sebagai berikut.

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij} w_j \prod_{j=1}^n x_{ij} w_j \quad (4)$$

Nilai vektor ditentukan dengan mengalikan seluruh kriteria dengan alternatif hasil normalisasi atau perbaikan bobot yang berpangkat positif untuk kriteria keuntungan (*benefit*) dan yang berpangkat negatif untuk kriteria biaya (*cost*).

Ketiga, menentukan Nilai Vektor (V) dengan rumus berikut.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij} w_j}{\prod_{j=1}^n (x_j^w) w_j} \quad (5)$$

Dengan menentukan nilai vektor (V) yang merupakan preferensi alternatif yang digunakan untuk perbandingan dari masing-masing jumlah nilai vektor (S) dengan jumlah seluruh nilai vektor.

E. Information Gain

Information Gain merupakan metode seleksi fitur paling sederhana dengan melakukan perbandingan atribut. Proses penentuan atribut terbaik dilakukan dengan menghitung nilai *entropy* terlebih dahulu dengan rumus sebagai berikut [7]:

$$E(Y) = \sum_{y \in Y} p(y) \log_2(p(y)) \quad (6)$$

Kemudian *entropy* y dalam mengamati x yaitu dengan rumus:

$$E(Y|X) = - \sum_{y \in Y} p(y) \sum_{y \in Y} p(y|x) \quad (7)$$

Adapun nilai $p(y|x)$, sama dengan probabilitas bersyarat dari y terhadap x . Mengingat *entropy* sebagai kriteria pengotor dalam pelatihan set S , maka dapat mendefinisikan ukuran yang mencerminkan informasi tambahan tentang Y disediakan oleh X yang mewakili jumlah dimana *entropy* Y menurun. Langkah ini dinyatakan dengan rumus berikut:

$$IG = H(Y) - H(Y|X) = H(X) - H(X|Y) \quad (8)$$

Pada persamaan di atas bahwa informasi yang diperoleh tentang Y setelah mengamati X sama dengan informasi yang diperoleh tentang X setelah mengamati Y .

METODOLOGI PENELITIAN

A. Langkah Analisis Penelitian

Dalam menghasilkan perbandingan data set dengan perhitungan SAW dan WP, yaitu dengan bantuan dari *Jupyter Notebook*, dan untuk membantu dalam menghasilkan nilai pembobotan atribut *Information Gain* yaitu dengan bantuan *Rapid Miner Studio*. Langkah-langkah yang diterapkan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan data set serta kriteria yang akan digunakan.
2. Melakukan pembobotan atribut data set dengan perhitungan *Information Gain*.
3. Perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW) yaitu:
 - a. Menentukan matriks keputusan
 - b. Normalisasi matriks keputusan.
 - c. Menghitung matriks keputusan dengan bobot atribut
 - d. Hasil peringkat preferensi alternatif terbaik.
4. Perhitungan *Weighted Product* yaitu:
 - a. Membuat sebuah matriks keputusan.
 - b. Melakukan normalisasi atau perbaikan bobot
 - c. Menentukan nilai vektor (S)
 - d. Menentukan nilai vektor (V)
5. Perbandingan hasil alternatif terbaik dari masing-masing metode dan kecepatan pemrosesan program.

B. Data yang Digunakan

Data yang digunakan pada penelitian yaitu data mahasiswa aktif STIK Pembangunan Medan yang belum menerima beasiswa, Data tersebut mempunyai 70 data dengan 5 kriteria dan 1 kelas variable. Adapun kriteria yang berhubungan dengan data tersebut yaitu pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Yang Digunakan

No.	Kode	Kriteria	Kategori
1.	C1	IPK	<i>Benefit</i>
2.	C2	Semester	<i>Benefit</i>
3.	C3	Penghasilan Orang Tua	<i>Cost</i>
4.	C4	Tanggungan Orang Tua	<i>Benefit</i>
5.	C5	Transportasi	<i>Benefit</i>

Adapun Informasi rincian dari data yang digunakan yaitu pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rincian Data yang Digunakan

No.	Nama	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Abdul Khaliq	3.34	6	2.800.000	6	Umum
A2	Dimas Wahyu	3.41	6	2.150.000	4	Pribadi
A3	Siska Munthe	2.67	6	2.150.000	4	Pribadi
A4	Gabriella Sry	3.07	6	1.300.000	2	Pribadi
A5	Hafidz Al Fariziz	2.77	6	2.150.000	4	Pribadi
A6	Harshima	3	6	1.300.000	4	Umum
A7	Hendra Gunawan	1.43	6	2.150.000	5	Pribadi
A8	Julio Samuel	2.73	6	1.300.000	4	Pribadi
A9	M. Rizhans	2.43	6	2.150.000	4	Pribadi
A10	M. Fiqri	1.44	6	1.250.000	3	Pribadi
A11	M. Yudha Pratama	3.55	6	300.000	3	Pribadi
A12	Nadilla Syahfitri	3.22	6	2.150.000	3	Umum
A13	Natika Rahmatul A	3.12	6	2.150.000	4	Umum
A14	Riky Aran S.	2.98	6	1.800.000	2	Pribadi
A15	Rimba Zait S.	3.09	6	1.800.000	2	Umum
...		...	...	...	...	...
A72	Risa Sabilia	3.01	2	2.200.000	2	Umum

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada proses pengujian yaitu dengan menggunakan *Jupyter Notebook* dan *Rapid Miner Studio* yang berguna dalam memudahkan dan mempersingkat waktu proses pengujian terhadap data set yang digunakan. Adapun hasil yang akan dicapai dari pengujian kedua metode tersebut yaitu untuk memperoleh alternatif terbaik, kemudian proses waktu eksekusi dari masing-masing metode yang akan diujikan.

Dari proses perolehan nilai bobot data set dengan *Information Gain* melalui perhitungan dengan *Rapid Miner Studio*, diperoleh nilai bobot dengan keseluruhan atribut yaitu 5 kriteria dengan memperoleh nilai bobot yang berbeda.

Adapun hasil perolehan nilai bobot atribut dengan *Information Gain* yaitu seperti pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Nilai Bobot *Information Gain*

No.	Atribut	Nilai Bobot
1.	C1	0.361
2.	C2	0.029
3.	C3	0.039
4.	C4	0.012
5.	C5	0.027

Kemudian dilakukan perhitungan data set dengan perhitungan *Simple Additive Weighting* (SAW) menggunakan rumus pada persamaan (1) dan (2). Adapun hasil nilai preferensi akhir dari perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yaitu pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Perangkingan Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Peringkat	Nama Mahasiswa	Nilai Preferensi Akhir	Waktu Eksekusi
1	M. Yudha Pratama	0.652697605	0.05 Detik
2	Yola Distaya Purnama	0.478273453	
3	Putri Sion Panjaitan	0.474324261	
4	Agiza Putri Lubis	0.465462795	
5	Menty Iftinsia Raja	0.459192524	
6	Wahyu Setiawan	0.458839321	
7	Abdul Khaliq Saragih	0.454071429	
8	Adinda Elvian Said	0.451252495	
9	Nadilla Syahfitri	0.442681103	
10	Dwita Namira	0.44250499	
...	...	...	
70	Alexius Firman	0.108460544	

Dan adapun untuk hasil dengan perhitungan metode *Weighted Product* (WP) menggunakan rumus persamaan (3), (4) dan (5) yaitu pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Perangkingan Metode *Weighted Product*

Peringkat	Nama Mahasiswa	Nilai Preferensi Akhir	Waktu Eksekusi
1	Yola Distaya Purnama	0.046337933	0.02 Detik
2	Putri Sion Panjaitan	0.045669524	
3	Abdul Khaliq Saragih	0.045320305	
4	Adinda Elvian Said	0.045142671	
5	Agiza Putri Lubis	0.045141308	
6	Menty Iftinsia Raja	0.045034526	

7	Nadilla Syahfitri	0.044814445
8	Harshima	0.044703693
9	Putri Miftahul Jannah	0.044648512
10	Natika Rahmatul Ad	0.044460171
...	...	...
70	Tri Kurniawan	0

Berdasarkan hasil pengujian dengan perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP) serta proses perhitungan pembobotan *Information Gain* yang telah dilakukan pada bagian ini menghasilkan alternatif terbaik yaitu pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil Perangkingan Alternatif Terbaik

No.	Metode	Alternatif Terbaik
1	Simple Additive Weighting	M. Yudha Pratama
2	Weighted Product	Yola Distaya Purnama

Kemudian pada proses perhitungan antara metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP), didapatkan perbandingan waktu eksekusi seperti pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Perbandingan Waktu Eksekusi

No.	Metode	Waktu Eksekusi
1	Simple Additive Weighting	0.05 detik
2	Weighted Product	0.02 detik

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap 70 data mahasiswa yang digunakan dalam seleksi penerimaan beasiswa, menghasilkan alternatif terbaik dari masing-masing metode yang diujikan.

Adapun bobot kriteria yang diperoleh dengan menggunakan *Information Gain* pada *RapidMiner Studio* dapat memudahkan pengambil keputusan karena tidak lagi menentukan bobot kriteria secara manual, melainkan dengan perhitungan yang sistematis dan objektif.

Adapun pada pengujian perhitungan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yaitu menghasilkan M.Yudha Pratama (A11) sebagai alternatif terbaik. Kemudian pada pengujian perhitungan metode *Weighted Product* (WP) yaitu menghasilkan Yola Distaya Purnama (A27) sebagai alternatif terbaik.

Dari segi waktu eksekusi, *Weighted Product* (WP) menghasilkan hasil eksekusi yang lebih cepat yaitu 0.02 detik dibandingkan dengan *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan waktu eksekusi yaitu 0.05 detik.

KESIMPULAN

Pada proses pengujian dalam komparasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP) dengan kombinasi bobot kriteria *Information Gain* diperoleh beberapa

kesimpulan yaitu perolehan hasil alternatif terbaik yang berbeda dari masing-masing perhitungan metode.

Kemudian nilai bobot atribut dari perhitungan *Information Gain* mampu dalam memberikan nilai bobot untuk atribut data yang digunakan sehingga proses pemberian nilai pembobotan atribut dapat diatasi tidak lagi secara manual.

Kemudian metode *Weighted Product* (WP) memiliki waktu pemrosesan yang lebih cepat yaitu 0.02 detik, dibandingkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang memperoleh waktu eksekusi yaitu 0.05 detik. Maka dengan pengujian komparasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Weighted Product* (WP) dalam seleksi penerima beasiswa dapat berguna dan memudahkan bagi pihak STIK-P Medan.

SARAN

Adapun saran yang dapat diusulkan oleh penulis untuk pengembangan penelitian selanjutnya berkaitan dengan topik Sistem Pendukung Keputusan yaitu sebagai berikut:

1. Diharapkan pengembangan selanjutnya untuk membandingkan metode lainnya, agar dapat dihasilkan literatur yang lebih bervariasi dalam topik Sistem Pendukung Keputusan.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat diujikan dengan data set dengan data yang lebih banyak ataupun dengan atribut yang lebih bervariasi.
3. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat diujikan dengan metode pembobotan atribut yang lainnya agar dapat dihasilkan proses pembobotan atribut yang lebih maksimal serta hasil yang akurat.

REFERENSI

- [1] B. Damanik, Dini. "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemberian Beasiswa Dengan Menggunakan Metode *Weighted Product*". *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, vol. 2, no. 2, pp 83-87, 2017.
- [2] H. Priatna, J. Mulyana, and Dedih, "Perbandingan metode SMART dan *Simple Additive Weighting* (SAW) dalam Menentukan Karyawan Tetap Berbasis Web," *UNSIKA Syntax Jurnal Informatika.*, vol. 5, no. 1, pp. 53–85, 2016.
- [3] M. Saputra. "Analisis Penentuan Nilai Bobot Pada Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)." *Tesis Magister*. Universitas Sumatera Utara, 2018.
- [4] A. I. Lubis, P. Sihombing, and E. B. Nababan. "Comparison SAW and MOORA Methods with Attribute Weighting Using Rank Order Centroid in Decision Making". *2020 3rd International Conference on Mechanical, Electronics, Computer, and Industrial Technology (MECnIT)*. pp. 127-131. 2020.
- [5] W. A. B.Subawa, S.Gede, "Pemilihan Pegawai Terbaik Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting* (Saw) Di Pt Tirta Jaya Abadi Singaraja," *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 54–66, 2015.
- [6] Y. Zai, Mesran, and E. Buulolo, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Buah Rambutan Dengan Kualitas Terbaik Menggunakan Metode *Weighted Product* (WP)," *Media Informatika Budidarma*, vol. 1, no. March, pp. 8–11, 2017.
- [7] Y. F. Waruwu, M. Zarlis, E. B. Nababan, and M. S. Ziliwu, "Seleksi Atribut Pada Algoritma Radial Basis Function Neural Network Menggunakan *Information Gain*," *Seminar Nasional Royal (SENAR) 2018*, vol. 9986, no. September, pp. 21–24, 2018.

- [8] H. R. Hatta, M. Rizaldi, and D. M. Khairina, "Penerapan Metode Weighted Product Untuk Pemilihan Lokasi Lahan Baru Pemakaman Muslim Dengan Visualisasi Google Maps," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 3, pp. 85–94, 2016.
- [9] E. Jayanti, "Penerapan Metode Simple Additive Weighting Dalam Sistem Pendukung Keputusan Perekrutan Karyawan (Studi Kasus : Pt . Perkebunan Nusantara Iii Medan)," *Pelita Informatika. Budi Darma*, vol. 9, no. 3, pp. 149–154, 2015.
- [10] D. M. Khairina, D. Ivando, and S. Maharani, "Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android," *J. INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika.*, vol. 8, no. 1, p. 16. 2016.