

EVALUASI SISTEM DRAINASE AREA SISI UDARA (AIR SIDE) BANDAR UDARA INTERNASIONAL KUALANAMU DELI SERDANG

Dicky Almahera¹⁾, Anisah Lukman²⁾, Rumilla Harahap³⁾

¹⁾Alumni, ^{2,3)}Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UISU

anisah@ft.uisu.ac.id; rumi_harahap@yahoo.com

Abstrak

Sistem drainase yang memadai untuk pembuangan air pada saluran terbuka dan tertutup serta efektifitas penerapan sistem drainase di Bandar udara Kualanamu Deli Serdang sangat penting dalam konteks keselamatan penerbangan. Evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan dimensi saluran dilapangan (eksisting) dengan dimensi saluran hasil evaluasi menggunakan rumus debit banjir metode rasional serta menurut kaidah-kaidah teknis dalam perencanaan saluran / dimensi saluran. Pada area airside (sisi udara) mempunyai dimensi yang lebih besarnya itu drainase jalur 1, 2, 3 dan 4 dengan lebar dasar (b) 4,5 m, lebar puncak (B) 6,48 m, dan ketinggian saluran 1,58 m. Dimensi saluran hasil evaluasi yakni untuk drainase jalur 1 mempunyai lebar dasar (b) 1,694 m, lebar puncak (B) 4,234 m, dan tinggi muka air 0.847 m, untuk drainase jalur 2 mempunyai lebar dasar (b) 1,384 m, lebar puncak (B) 3,461 m, dan tinggi muka air 0.692 m, untuk drainase jalur 3 mempunyai lebar dasar (b) 1,576 m, lebar puncak (B) 3,939 m, dan tinggi muka air 0.788 m, dan terakhir untuk drainase jalur 4 mempunyai lebar dasar (b) 1,755 m, lebar puncak (B) 4,389 m, dan tinggi muka air 0.878 m. Hal tersebut menegaskan bahwa drainase dilapangan (eksisting) mampu untuk menampung limpasan air hujan dengan baik.

Kata-Kata Kunci : *Evaluasi, Drainase, Dimensi Saluran, Sisi Udara,*

I. Pendahuluan

Bandar Udara adalah kawasan di daratan dan / atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya. Fasilitas keselamatan dan keamanan bandara salah satunya yaitu system drainase bandara yang baik. Pelaksanaan pembangunan bandar udara kualanamu sudah dimulai dari tahun 2008 sehingga jika di akumulasi sampai sekarang berapa konstruksi / bangunan yang ada lebih kurang sudah berumur 10 tahun termasuk darinase.

Untuk itu perlu adanya evaluasi, terutama pada drainase eksisting di area airside (sisi udara) apakah kondisi drainase yang sekarang masih mampu menampung debit air yang ada. Dengan adanya beberapa konstruksi bangunan di area airside (sisi udara) seperti pembangunan gedung Sub Stasiun PK-PPK dengan luasan 2.500 m², akses jalan service road di area sisi udara dengan luasan 5.157 m² dan pembuatan parkir GSE (*Ground Support Equipment*) di area Apron dengan luasan 9.000 m², sehingga mengakibatkan berkurangnya area tangkapan hujan.

Dari hasil evaluasi nanti maka akan kita dapatkan dimensi saluran rencana sehingga dapat kita bandingkan apakah dimensi saluran rencana lebih besar atau lebih kecil dengan dimensi saluran eksisting yang ada. Nantinya akan dapat kita simpulkan apakah saluran eksisting yang ada masih mampu atau tidak menampung debit air yang ada.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Drainase

Menurut Suripin (2004:7) dalam bukunya yang berjudul Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan sanitasi. Jadi, drainase menyangkut tidak hanya air permukaan tapi juga air tanah.

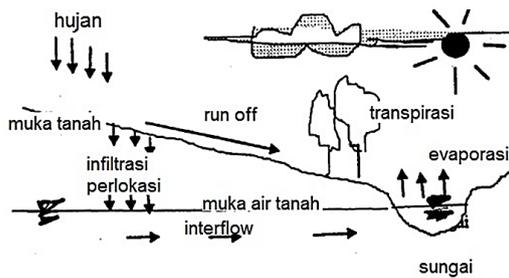
Drainase yaitu suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta cara-cara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut. Dari sudut pandang yang lain, drainase adalah salah satu unsur dari prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat kota dalam rangka menuju kehidupan kota yang aman, nyaman, bersih, dan sehat. Prasarana drainase disini berfungsi untuk mengalirkan air permukaan ke badan air (sumber air permukaan dan bawah permukaan tanah) dan atau bangunan resapan. Selain itu juga berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan dengan tindakan untuk memperbaiki daerah becek, genangan air dan banjir.

2.2 Jenis Drainase

Drainase memiliki banyak jenis dan jenis drainase tersebut dilihat dari berbagai aspek. Adapun jenis-jenis saluran drainase dapat dibedakan sebagai berikut (Hasmar, 2012:3)

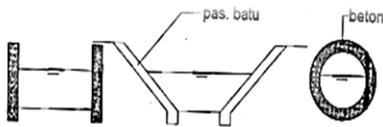
1) Menurut sejarah terbentuknya
 Drainase menurut sejarahnya terbentuk dalam berbagai cara, berikut ini cara terbentuknya drainase :

- Drainase alamiah (*natural drainage*)
 Drainase yang terbentuk secara alami dan tidak terdapat bangunan- bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu / beton, gorong-gorong dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh gerusan air yang bergerak karena gravitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.



Gambar 1. Drainase Alamiah

- Drainase buatan (*artificial drainage*)
 Drainase ini dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan pasangan batu / beton, gorong-gorong, pipa-pipa dan sebagainya.



Gambar 2. Drainase buatan

2) Menurut letak saluran
 Saluran drainase menurut letak bangunannya terbagi dalam beberapa bentuk, berikut ini bentuk drainase menurut letak bangunannya :

- Drainase permukaan tanah (*surface drainage*)
 Saluran yang berada diatas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan air limpasan permukaan. Analisa alirannya merupakan analisa *open chanel flow*.
- Drainase bawah permukaan tanah (*sub surface drainage*)

3) Menurut fungsi drainase
 Drainase berfungsi mengalirkan air dari tempat yang tinggi ke tempat yang rendah, berikut ini jenis drainase menurut fungsinya :

- *Single purpose*
 Saluran yang berfungsi mengalirkan satu jenis air buangan, misalnya air hujan saja atau jenis air buangan yang lain.
- *Multi purpose*
 Saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air buangan baik secara bercampur maupun bergantian, misalnya mengalirkan air buangan rumah tangga dan air hujan secara bersamaan.

4) Menurut konstruksi
 Dalam merancang sebuah drainase terlebih dahulu harus tahu jenis konstruksi apa drainase dibuat, berikut ini drainase menurut konstruksi :

- Saluran terbuka
 Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya terbuka dan berhubungan dengan udara luar. Saluran ini lebih sesuai untuk drainase hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup, ataupun drainase non-hujan yang tidak membahayakan kesehatan/ mengganggu lingkungan.
- Saluran tertutup
 Yakni saluran yang konstruksi bagian atasnya tertutup dan saluran ini tidak berhubungan dengan udara luar. Saluran ini sering digunakan untuk aliran air kotor atau untuk saluran yang terletak di tengah kota.

2.3 Hidrologi

Hidrologi adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran gerakan air di alam ini, yang meliputi berbagai bentuk air yang menyangkut perubahan- perubahannya antara lain : keadaan zat cair, padat dan gas dalam atmosfer di atas dan di bawah permukaan tanah, di dalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpanan air yang mengaktifkan kehidupan di bumi. Tanpa kita sadari bahwa sebagian besar perencanaan bangunan sipil memerlukan analisis hidrologi. Analisis hidrologi tidak hanya diperlukan dalam perencanaan berbagai bangunan air seperti: bendungan, bangunan pengendali banjir, dan bangunan irigasi, tetapi juga diperlukan untuk bangunan jalan raya, lapangan terbang, dan bangunan lainnya. (Soemarto,1987)

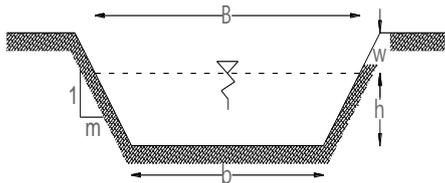
2.4 Analisa Hidrolika

Banyaknya debit air hujan yang ada dalam suatu kawasan harus segera di alirkan agar tidak menimbulkan genangan air. Untuk dapat mengalirkannya diperlukan saluran yang dapat menampung dan mengalirkan air tersebut ke tempat penampungan. Sehingga penentuan kapasitas tampung harus berdasarkan atas besarnya debit air hujan.

Penampang melintang saluran perlu direncanakan untuk mendapatkan penampang yang ideal dan efisien dalam penggunaan lahan.

Penggunaan lahan yang efisien berarti dengan memperhatikan ketersediaan lahan yang ada. Hal ini perlu diperhatikan karena pada daerah pemukiman padat lahan yang dapat dipergunakan sangat terbatas. Penampang saluran yang ideal sangat dipengaruhi oleh faktor bentuk penampang. Dengan Q banjir rencana yang ada, kapasitas penampang akan tetap walaupun bentuk penampang diubah- ubah, sehingga perlu diperhatikan bentuk penampang saluran yang stabil. Bentuk penampang saluran berdasarkan kapasitas saluran yaitu :

Penampang tunggal trapesium



Gambar 3. Saluran bentuk trapesium

$$Q = A \times V$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$V = \left(\frac{1}{n}\right) \times R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \text{ m/dtk}$$

$$A = bh + mh^2$$

$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

Di mana:

- Q = Debit aliran (m³ /dt)
- V = Kecepatan aliran (m/dt)
- m = Kemiringan penampang
- n = Koefisien kekasaran manning
- P = Keliling penampang basah (m)
- A = Luas penampang basah (m²)
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- I = Kemiringan saluran
- B = Lebar puncak saluran
- b = Lebar dasar saluran
- h = Kedalaman muka air
- w = tinggi jagaan

III. Metodologi Penelitian

3.1 Umum

Kualanamu merupakan daerah dataran rendah, dengan ketinggian 2 - 7 m dpl yang berada di antara Sungai Serdang dan Sungai Ular. Daerah Kualanamu mempunyai peluang untuk terkena luapan air banjir dari sungai yang ada di sekitarnya atau kemungkinan genangan air karena merupakan daerah dataran rendah. Secara umum gambaran sistem drainase dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu drainase di luar bandara dan drainase di dalam bandara. Perencanaan sistem drainase Bandara Kualanamu harus memperhatikan beberapa hal yaitu kondisi topografi,

iklim dan kondisi lain berupa sungai, saluran, kondisi kontur tanah, dan saluran – saluran disekitar bandara.

3.2 Kondisi Topografi

Kondisi topografi daerah bandar udara relatif datar dimana tidak banyak selisih ketinggian antara satu tempat dengan tempat lainnya sehingga aliran air tidak cepat mengalir ke daerah yang rendah. Karena hal tersebut sehingga banyak terjadi genangan. Secara umum daerah yang mempunyai elevasi tinggi yaitu daerah yang terletak selatan Bandara yaitu daerah sekitar Lubuk Pakam. Disebelah utara bandara air mengalir dari Sungai Belumai dan Sungai Batuginggeng ke arah utara dan bertemu di Sungai Deli Serdang. Dari Sungai Deli Serdang air mengalir dan bermuara ke laut Selat Malaka. Di lokasi sebelah selatan bandara, air mengalir dari bukit dan pegunungan daerah Lubuk Pakam ke kanal – kanal disebelah selatan bandara diantaranya Kanal Raimuna dan Kanal Pantai Labu. Aliran air selain menuju ke kanal sekitar bandar udara juga mengalir ke sungai utama yaitu Sungai Ular dan Sungai Kenang.

3.3 Peta Lokasi Study

Bandar Udara Internasional Kualanamu (bahasa Inggris: Kualanamu International Airport) (IATA: KNO, ICAO: WIMM) adalah sebuah Bandar Udara Internasional yang melayani Kota Medan, Sumatra Utara. Bandara ini terletak di Kabupaten Deli Serdang, 22 km arah timur dari pusat kota Medan. Bandara ini adalah bandara terbesar ketiga di Indonesia (setelah Soekarno–Hatta Jakarta dan yang baru Kertajati di Majalengka Jawa Barat. Lokasi bandara ini merupakan bekas areal perkebunan PT Perkebunan Nusantara II Tanjung Morawa yang terletak di Beringin, Deli Serdang, Sumatra Utara. Peta lokasi study dapat dilihat pada lembar lampiran.

3.4 Survei Lapangan

Kondisi drainase dilapangan pada beberapa titik terdapat kerusakan pada bagian dinding saluran dan terdapat beberapa endapan pada dasar saluran namun secara keseluruhan drainase masih berfungsi dengan baik. Berikut lampiran beberapa foto eksisting :



Gambar 4. Saluran eksisting drainase jalur 1



Gambar 5. Saluran eksisting drainase jalur 2



Gambar 6. Saluran eksisting drainase jalur 3



Gambar 7. Saluran eksisting drainase jalur

IV. Analisa dan Pembahasan

4.1 Perhitungan Intensitas Curah Hujan

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum Tahunan (mm)

No	Tahun Pengamatan	Stasiun Batang Kuis	Stasiun Adolina	Stasiun Kuala Nama	Curah Hujan Harian Max rata - rata
1	2018	80.00	66.00	62.00	69.333
2	2017	110.00	69.00	175.00	118.000
3	2016	65.00	84.00	96.00	81.667
4	2015	55.00	73.00	93.00	73.667
5	2014	111.00	70.00	75.00	85.333
6	2013	83.00	70.00	120.00	91.000
7	2012	74.00	57.00	104.00	78.333
8	2011	190.00	120.00	112.00	140.667
9	2010	130.00	48.00	119.00	99.000
10	2009	68.00	69.00	72.00	69.667
11	2008	66.00	72.00	81.00	73.000
12	2007	94.00	68.00	144.00	102.000
13	2006	120.00	60.00	75.00	85.000
14	2005	165.00	42.00	85.00	97.333
Jumlah Total					1,264.000
Curah Hujan Harian Maximum					140.667
Curah Hujan Harian Manimum					69.333
Curah Hujan Harian Rata - Rata					90.286

Sumber : BMKG Bandar Udara Kualanamu – Deli Serdang 2018

Curah hujan harian maximum didapat dari data masing – masing stasiun di bagi jumlah stasiun,

Contoh perhitungan untuk tahun 2008,

$$X = \frac{80,00 + 66,00 + 62,00}{3} = 69,333$$

X = Curah hujan harian maximum rata-rata

Untuk perhitungan tahun selanjutnya sama dengan perhitungan di atas.

Tabel 2. Perhitungan Analisa Frekuensi Curah Hujan Harian Maksimum

No	Tahun Pengamatan	(Xi - X)	(Xi - X) ²	Curah Hujan Harian Maksimum (mm)
1	2011	-50.381	2,538.240	140.667
2	2017	-27.714	768.082	118.000
3	2007	-11.714	137.224	102.000
4	2010	-8.714	75.939	99.000
5	2005	-7.048	49.669	97.333
6	2013	-0.714	0.510	91.000
7	2014	4.952	24.526	85.333
8	2006	5.286	27.939	85.000
9	2016	8.619	74.288	81.667
10	2012	11.952	142.859	78.333
11	2015	16.619	276.193	73.667
12	2008	17.286	298.796	73.000
13	2009	20.619	425.145	69.667
14	2018	20.952	439.002	69.333
JUMLAH TOTAL			5,278.413	1,264.000
CURAH HUJAN RATA-RATA (Xr)				90.286
STANDARD DEVIASI (S / Sd)				20.150

Standard deviasi di dapat dengan menggunakan rumus distribusi Gumbel.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$Sd = \sqrt{\frac{5278,413}{14 - 1}} = 20,150$$

Tabel 3. Perencanaan Curah Hujan Tahunan Maksimum

No	Periode Ulang (tahun)	Probabilitas (Yt)	Frekuensi Faktor (K)	Curah Hujan Harian Rencana (X = Xr + K * S) (mm/jam)
1	2	0.3665	-0.1421	93.15031
2	5	1.4999	0.9806	110.04478
3	10	2.2504	1.7240	125.02504
4	25	3.1985	2.6632	143.94947
5	50	3.9019	3.3600	157.98960
6	100	4.6001	4.0516	171.92594
7	200	5.2969	4.7419	185.83433
8	1000	6.9070	6.3368	217.97253

Faktor Frekuensi (K) di dapat dengan menggunakan rumus distribusi Gumbel.

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$$

Untuk nilai Yn (reduce mean deviasi) di dapat dari tabel.

Sample n 4
Yn = 0.5100

Untuk nilai Sn (Reduced Standard Deviation) di dapat dari table

Sample no 4
Sn = 1.0095

Untuk nilai Yt (Reduced Variate) di dapat dari table

Maka dapat dihitung nilai K untuk periode ulang tahun ke 2 :

$$K = \frac{0.3665 - 0.5100}{1.0095} = -0.1421$$

Untuk nilai factor frekuensi seterusnya sama dengan perhitungan di atas.

Untuk curah hujan harian rencana (X / Xt) periode tahun ke 2 di dapat dengan menggunakan rumus distribusi Gumbel:

$$X_t = X_r + (K \times S_d)$$

$$X_t = 90.286 + (-0.1421 \times 20.15) = 93.150 \text{ mm / jam}$$

Untuk perhitungan selanjutnya sama dengan perhitungan di atas.

Dari hasil perhitungan curah hujan, maka untuk menghitung debit banjir data curah hujan yang dipakai yaitu hujan harian maksimum yang terjadi dalam periode ulang 10 tahun sebesar 125.025 mm. Perhitungan waktu konsentrasi didapat dari persamaan berikut ini :

$$t_o = \left(\frac{2}{3} \times 3,28 \times L_o \frac{nd}{\sqrt{S}} \right)^{0,167}$$

$$t_d = \frac{L}{60 V}$$

$$t_c = t_o + t_d$$

selanjutnya untuk nilai :

n = koefisien kekasaran Manning, untuk aspal dan beton = 0,013

S = perbandingan dari selisih tinggi antara tempat terjauh dan tempat pengamatan, diperkirakan sama dengan kemiringan rata-rata dari daerah aliran (Gambar Detail A pada hal lampiran)

- Drainage Jalur # 1, S = 0.0955
- Drainage Jalur # 2, S = 0.0410
- Drainage Jalur # 3, S = 0.0510
- Drainage Jalur # 4, S = 0.0500

V = kecepatan aliran di dalam saluran (m/detik)

Lo = Jarak aliran terjauh di atas tanah hingga saluran terdekat (didapat dari perhitungan di lapangan) (m)

- Drainage Jalur # 1 Lo = 50 m
- Drainage Jalur # 2 Lo = 16 m
- Drainage Jalur # 3 Lo = 20 m
- Drainage Jalur # 4 Lo = 25 m

Ls = Jarak yang ditempuh aliran di dalam saluran ke tempat pengukuran (didapat dari keterangan gambar Detail A pada hal lampiran) (m)

- Drainage Jalur # 1 Ls = 7418.535 m
- Drainage Jalur # 2 Ls = 4782.228 m
- Drainage Jalur # 3 Ls = 4839.782 m
- Drainage Jalur # 4 Ls = 5122.158 m

To= waktu pengaliran dipermukaan tanah (menit)

Td = waktu dalam saluran ke titik yang dituju (menit)

Tc = waktu konsentrasi (menit)

- Drainage Jalur # 1

S = 0.0955

Lo = 50 m

$$t_o = \left[\frac{2}{3} \times 3.28 \times 50 \frac{0.013}{\sqrt{0.0955}} \right]^{0.167}$$

$$t_o = [0.667 \times 3.28 \times 2.103]^{0.167}$$

$$t_o = [4.601]^{0.167}$$

$$t_o = 1.290 \text{ menit}$$

$$t_d = \frac{L_s}{60 V}$$

$$t_d = \frac{7418.535}{60 (0.4)}$$

(V = 0.4 untuk nilai S < 1)
 td = 309.106 menit

tc = to + td
 tc = 1.290 + 309.106
 = 310.396 menit

Untuk perhitungan drainase jalur 2, 3 dan 4 sama dengan perhitungan pada drainase jalur 1.

Tabel 4. Perhitungan Waktu Konsentrasi

No	Nama Drainase	Lo (m)	Waktu Konsentrasi (menit)		
			to	td	tc
1	Drainase Jalur 1	50	1,290	309,106	310,396
2	Drainase Jalur 1	16	1,145	199,260	200,405
3	Drainase Jalur 1	20	1,167	201,658	202,825
4	Drainase Jalur 1	25	1,213	213,423	214,636

Tabel 5. Hasil perhitungan koefisien tumpangan

No	Nama Drainase	tc	td	Cs
1	Drainase jalur 1	310.396	309.106	0.6676
2	Drainase jalur 2	200.405	199.260	0.6679
3	Drainase jalur 3	202.825	201.658	0.6679
4	Drainase jalur 4	214.636	213.423	0.6679

Tabel 6. Hasil perhitungan intensitas hujan

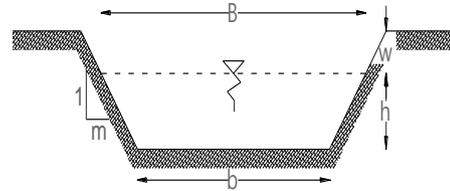
No	Nama Drainase	tc (menit)	tc (jam)	R24 (mm/jam)	I (mm/jam)
1	Drainase jalur 1	310.396	5.173	125.025	14.498
2	Drainase jalur 2	200.405	3.340	125.025	19.411
3	Drainase jalur 3	202.825	3.380	125.025	19.256
4	Drainase jalur 4	214.636	3.577	125.025	18.542

Tabel 7. Hasil perhitungan debit rencana

No	Nama Drainase	C	Cs	I (mm/jam)	A (km ²)	Q (m ³ /detik)
1	Drainase jalur 1	0.45	0.6676	14.498	18.870	22.848
2	Drainase jalur 2	0.45	0.6679	19.411	8.227	13.344
3	Drainase jalur 3	0.45	0.6679	19.256	11.713	18.847
4	Drainase jalur 4	0.45	0.6679	18.542	16.228	25.143

4.2 Perhitungan Dimensi Saluran

Untuk menghitung dimensi saluran trapesium maka



Q rencana = V x A

Dengan

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Di mana :

- V = Kecepatan pengaliran (m/det)
- i = Kemiringan dasar saluran
- n = Koefisien manning
- R = jari-jari hidrolis (m)

Kemiringan dinding saluran 1 : 1.5 (diasumsikan nilai m = 1.5)

Perbandingan lebar saluran (b) dan tinggi air (h) = 0.5 h sehingga b = 2 h

- Luas penampang A = (b + m.h) h
 (persamaan 2.26 hal 30)
 $A = (2 h + 1.5 h) h$
 $A = 2 h^2 + 1.5 h^2$
 $A = 3.5 h^2$
- Keliling basah menggunakan persamaan 2.27 hal 30,
 $P = b + 2 h (1 + m^2)^{0.5}$
 $P = 2 h + 3.606 h$
 $P = 5.606 h$
- Jari – jari hidrolis menggunakan persamaan 2.24 hal 30,
 $R = A/P$
 $R = 3.5 h^2 / 5.606 h$
 $R = 0.624 h$
 $Q = V \times A$
 $22.848 = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot A$
 $22.848 = \frac{1}{0.015} \cdot (0.624 h)^{2/3} \cdot 0.0955^{1/2} \cdot 3.5 h^2$
 $22.848 = \frac{1}{0.015} \cdot (0.624 h)^{2/3} \cdot 0.0955^{1/2} \cdot 3.5 h^2$
 $22.848 = 66.667 \cdot (0.624 h)^{2/3} \cdot 0.309 \cdot 3.5 h^2$
 $h = 0.731 m$
 $b = 2 \times 0.731 m$

- Untuk lebar dasar saluran :
 $b = 1.462 \text{ m}$
 $B = b + 2 \text{ mh}$
 $B = 1.462 + 2 \cdot 1.5 \cdot 0.731$
 $B = 3.655 \text{ m}$
- Tinggi jagaan (w)
 $W = 25\% \times h$

- $W = 0.182 \text{ m}$
- Tinggi saluran
 $h + w = 0.731 + 0.182 = 0.914 \text{ m}$
 Untuk perhitungan dimensi drainase jalur 2, 3 dan 4 sama dengan perhitungan drainase sebelumnya.

Tabel 8. Perbandingan Dimensi Saluran Drainase Hasil Perhitungan

N0	Nama Drainase	Dimensi Saluran Eksisting			Dimensi Saluran Hasil Perhitungan		
		b (m)	B (m)	h (m)	b (m)	B (m)	h (m)
1	Drainase jalur 1	4.500	6.460	1.580	1.463	3.656	0.731
2	Drainase jalur 2	4.500	6.460	1.580	1.196	2.989	0.598
3	Drainase jalur 3	4.500	6.460	1.580	1.361	3.402	0.680
4	Drainase jalur 4	4.500	6.460	1.580	1.516	3.790	0.758

V. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan evaluasi maka didapat nilai dimensi saluran sebagai berikut;

1. Dari hasil evaluasi dapat diketahui bahwa dimensi saluran eksisting yang ada telah memenuhi syarat karena mempunyai dimensi yang lebih besar dari hasil evaluasi.
2. Untuk lebar dasar saluran eksisting $\pm 67,5\%$ lebih besar dibandingkan lebar dasar saluran hasil evaluasi, sedangkan untuk lebar puncak saluran eksisting $\pm 43,4\%$ lebih besar dibandingkan lebar puncak saluran hasil evaluasi dan ketinggian muka air saluran eksisting $\pm 53,7\%$ lebih besar dibandingkan ketinggian muka air hasil evaluasi.
3. Dari hasil evaluasi didapat juga debit rencana dengan total $80,182 \text{ m}^3/\text{det}$, dengan terdapatnya water ponding 3 (regulating ponding) dengan kapasitas sebesar 191.000 m^3 , maka daya tampung debit air sementara di water ponding 3 masih dalam status aman. Sehingga kemungkinan untuk terjadinya luapan pada area airside (sisi udara) sangatlah kecil.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam evaluasi drainase bandar udara Internasional Kualanamu, Deli Serdang ini adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan yang rutin pada setiap sistem drainase dapat mencegah terjadinya kegagalan dalam sistem drainase tersebut.
2. Perlu diadakan tinjauan ulang setiap tahun baik dari segi perencanaan maupun perawatan terhadap drainase eksisting yang ada.

3. Perlu adanya perbaikan pada beberapa titik yang mengalami kerusakan guna mencegah terjadinya sesuatu yang dapat membahayakan keselamatan penerbangan di area airside (sisi udara)

Daftar Pustaka

- [1] Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM 61 Tahun 2007 tanggal 29 Nopember 2007 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 30 Tahun 2007 *Tentang Rencana Induk Bandar Udara Baru Medan*
- [2] Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : KM 5 Tahun 2008 tentang *Pembangunan Bandar Udara Baru Medan Provinsi Sumatera Utara*
- [3] Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 11 Tahun 2010 *tentang Tata Letak dan Fasilitas Kebandarudaraan Nasional*
- [4] Menurut SKEP 77 / VI / 2005 tentang *Persyaratan Teknis Pengoperasian Fasilitas Teknik Bandara Udara*.
- [5] R. Horonjeff, F. X. McKelvey, 1993, *Perencanaan dan Perancangan Bandar Udara*, Erlangga, Jakarta
- [6] Shahin, 1976, *Application Statistic For Hidrologi*. Themaemilan Press Ltd. First Edition. Inggris.
- [7] Soemarto CD, 1987, *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional. Surabaya.
- [8] Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Andi Wesli, 2004, *Drainase Perkotaan*. Graha Ilmu. Jogjakarta.
- [9] Sri Harto, Br.1995. *Analisa Hidrologi*, PAU Ilmu Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.