

**DESAIN ULANG (*REDESIGN*) DRAINASE TERBUKA SISI UTARA APRON  
BANDAR UDARA SAM RATULANGI MANADO**

Aldo Malena Putra Hawu<sup>1</sup>, Bambang Wasito<sup>2</sup>, Ranatika P<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Bangunan dan Landasan, Fakultas Teknik Penerbangan, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: aldophawu@gmail.com

**Abstrak**

Penelitian, Program Studi Teknik Bangunan Dan Landasan Angkatan ke-1, Politeknik Penerbangan Surabaya Tahun 2019 ini di angkat dari permasalahan dan perencanaan masterplan bandar udara Sam Ratulangi Manado. Bandar Udara Sam ratulangi Manado saat ini memiliki permasalahan kemiringan elevasi dasar drainase terbuka sisi utara apron, sehingga harus redesign dengan di pindahkan drainase ke arah utara apron. Pemindahan ini juga untuk merealisasikan masterplan bandar udara yang akan melakukan perluasan apron ke sisi utara runway guna meningkatkan fasilitas, keselamatan dan keamanan bandar udara. Dalam perancangan redesign drainase digunakan dokumen-dokumen dari Peraturan Pemerintah (PP), Peraturan Direktur Jendral Perhubungan Udara, Surat Keputusan Menteri (SKEP), dan Keputusan Menteri Perhubungan yang didalamnya terdapat aturan penentuan elevasi dasar drainase dan lokasi pemindahan drainase terbuka sisi utara apron.

**Kata kunci** : Elevasi dasar drainase

**Abstract**

*The final assignment, Building Engineering Study Program and 1st Generation Platform, Surabaya Aviation Polytechnic Year 2019 was lifted from the problems and master plan planning of Sam Ratulangi airport in Manado. Manado's Sam Ratulangi Airport currently has a slope issue with an open drainage base on the north side of the apron, so it must be redesigned by moving drainage to the north of the apron. The transfer is also to realize the airport masterplan which will expand the apron to the north side of the runway to improve airport facilities, safety and security. In the design of redesign drainage documents are used from Government Regulations (PP), Director General of Civil Aviation Regulations, Minister of Decree (SKEP), and Decree of the Minister of Transportation in which there are rules for determining drainage base elevation and the location of open drainage of the apron's north side.*

**Keyword** : Drainage base elevation

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Bandar Udara merupakan fasilitas penting dalam kegiatan transportasi udara khususnya bagi Indonesia yang merupakan negara kepulauan dimana transportasi udara sangat berperan bagi kelancaran aktivitas penduduknya. Bandar udara berperan juga

dalam pertumbuhan ekonomi daerah karena berperan sebagai jalur perekonomian dan berfungsi sebagai pintu gerbang daerah.

Bandar Udara Sam Ratulangi Manado merupakan Bandar Udara yang melayani jalur penerbangan di Indonesia terletak di kota Manado provinsi sulawesi utara. Bandara Sam Ratulangi,. Bandar Udara Sam Ratulangi

memiliki runway sepanjang 2650 x 45 m<sup>2</sup> dengan luas apron 115.406,55 m<sup>2</sup> dan memiliki drainase terbuka sisi utara apron dengan volume 1.496,2 m<sup>3</sup>.

Namun kemiringan pada drainase terbuka sisi utara apron kurang sehingga ketika hujan turun air tidak mengalir keluar dengan lancar, dengan curah hujan yang besar dan lama akan menyebabkan meluapnya air dari drainase dan menggenangi apron. Pemindahan drainase terbuka sisi utara apron Bandar udara Sam Ratulangi Manado ini juga bagian dari Materplan bandara yang akan memperlebar apron ke arah utara. Dimensi drainase yang akan di redesign adalah 1496,2 m<sup>3</sup>

Berdasarkan kondisi yang diuraikan diatas maka, permasalahan di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado tersebut perlu di angkat ke dalam bentuk penelitian yang berjudul,

**“DESAIN ULANG (REDESIGN) DRAINASE TERBUKA SISI UTARA APRON BANDAR UDARA SAM RATULANGI MANADO.”**

**Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi daerah sisi utara apron pada saat hujan?
2. Bagaimana curah hujan didaerah Manado khususnya di Bandar Udara Sam Ratulangi?
3. Lokasi pemindahan drainase terbuka sisi utara apron
4. Kemiringan yang sesuai agar air dari drainase dapat mengalir dengan lancar

**Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, untuk lebih menfokuskan masalah agar tidak meluas serta karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang di miliki penulis, maka penulisan ini dibatasi pada perencanaan pemindahan drainase terbuka sisi utara apron dan kemiringan drainase bandar udara udara Sam Ratulangi.

**Manfaat penelitian**

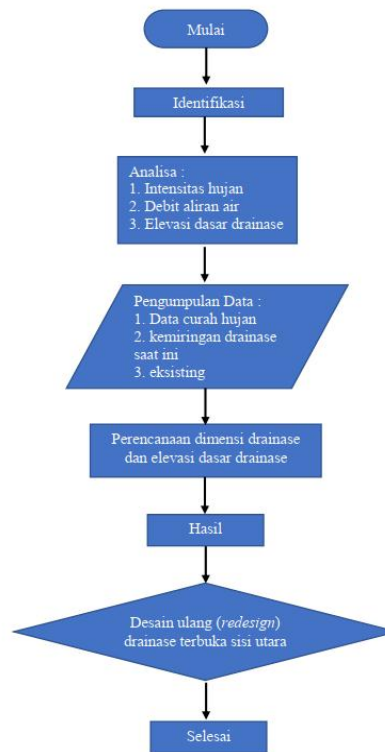
Manfaat dari penelitian adalah:

1. Tidak terjadi genangan di area apron
2. Meningkatkan elevasi dasar drainase

3. Merealisasikan masterplan bandar udara karna akan di laksanakan perluasan apron ke arah utara runway.

**Bagan Alur**

Langkah-langkah perencanaan saluran adalah sebagai berikut:



**Gambar 1** Flow chart metodologi penelitian

**PEMBAHASAN DAN HASIL**

Pada Bab ini diuraikan tentang metode pengolahan data lapangan hasil survey di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado, yang terdiri dari :

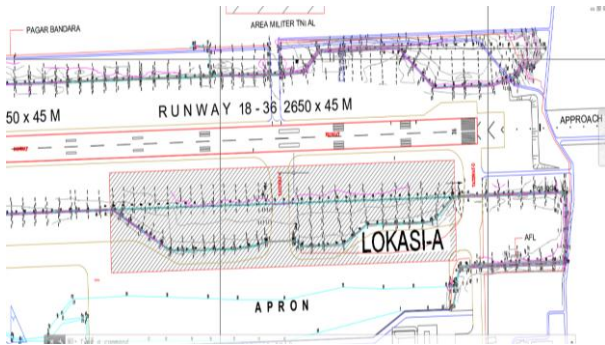
1. Luas area tangkapan air/catchment area (A)

Luas area tangkapan air/catchment area (A) diperoleh melalui perhitungan:  
 $A = \text{Lebar runway strip} \times \text{Panjang area pengaliran}$   
 $= 150 \text{ m} \times 2.650 \text{ m} = 397.500 \text{ m}^2$

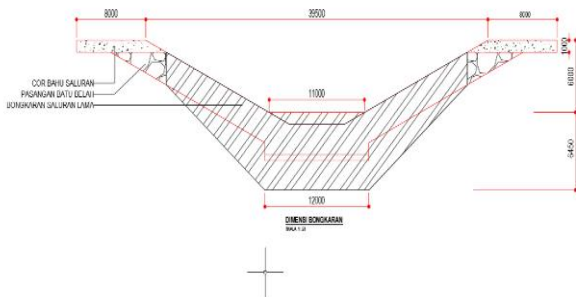
Diperoleh luas area tangkapan air/catchment area (A) = 39 Ha.

2. Lokasi redesign drainase

Berikut adalah gambar lokasi pemindahan drainase ke sisi utara area taxiway C



**Gambar 2** Lokasi pemindahan drainase



**Gambar 3** Dimensi bongkaran elevasi dasar

3. Perhitungan Dimensi Drainase

Data curah hujan bandar udara Sam Ratulangi Manado.

Nilai curah hujan tahunan diperoleh dengan mencari nilai rata-rata curah hujan tahunan dari data curah hujan.

Setelah pengolahan data lapangan dilakukan, maka selanjutnya dilakukan perhitungan dimensi drainase rencana sesuai pembahasan pada bab II dengan analisa sebagai berikut :

1. Luas penampang basah/water area (F)

$Q_{\text{dimensi drainase}} > Q_{\text{rencana}}$

$$Q_{\text{(dimensi drainase)}} = F \cdot V$$

$$Q_{\text{(dimensi drainase)}} = F \cdot 1,5339$$

$$F = Q_{\text{(dimensi drainase)}} / 1,5339$$

$$F = B \cdot d + z \cdot (d^2)$$

$$F = 1,0 \cdot 490 + 0,5 \cdot ((0,490)^2) = 0,6101$$

$$Q_{\text{(dimensi drainase)}} = 0,6101 \cdot 1,5339$$

$$Q_{\text{(dimensi drainase)}} = 0,9358 \text{ m}^3/\text{dtk} > 0,9073 \text{ m}^3/\text{dtk} \dots\dots\dots \text{Oke}$$

Melalui metode estimasi diperoleh nilai dimensi lebar bawah (B) 1 m, kemiringan dinding (z) 1: 0,5 luas penampang basah (F) adalah 0,6101 m<sup>2</sup> dan Q dimensi drainase = 0,9358 m<sup>3</sup>/dtk, selanjutnya dapat dihitung nilai rencana kedalaman pengaliran/depth of flow.

2. Kedalaman pengaliran/depth of flow (d)  
 Selanjutnya nilai tersebut diatas di tinjau ulang sebagai berikut :

$$d = \left( \frac{Q}{F \cdot V} \right)^{3/8}$$

$$d = \left( \frac{0,9358}{0,6101 \cdot 1,5339} \right)^{3/8} = 1,00 \text{ m}$$

3. Keliling basah/wetted perimeter (P)

$$P = B + 2 \cdot d \cdot \sqrt{z^2 + 1}$$

$$P = 1 + 2 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1} = 3,2360 \text{ m}$$

4. Jari-jari hidrolis/hidraulic radius (R)

$$P = 1 + 2 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,5^2 + 1} = 3,2360 \text{ m}$$

$$R = \left( \frac{1,5}{3,2360} \right) = 0,4635 \text{ m}$$

5. Lebar puncak/top wide (T)

$$T = b + 2d \cdot z$$

$$T = 1 + 2 \cdot 1 \cdot 0,5 = 2 \text{ m}$$

6. Jagaan/freeboard (w)

$$w = 0,2 \cdot d$$

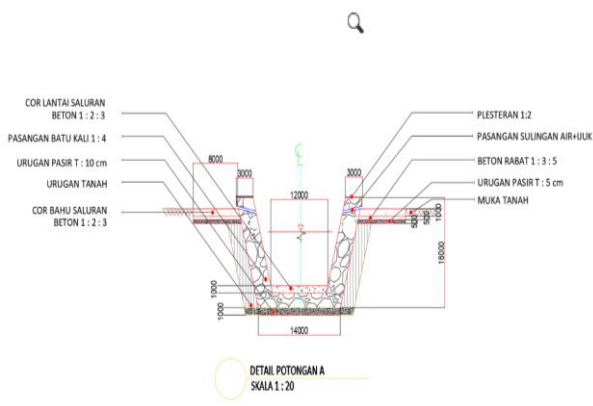
$$w = 0,2 \cdot 1 = 0,2 \text{ m}$$

7. Kemiringan drainase/slope (z)

$$z = \left\{ \frac{0,02 \cdot V}{R^{2/3}} \right\}^2$$

$$z = \left\{ \frac{0,02 \cdot 1,5339}{0,5776^{2/3}} \right\}^2 = 0,002$$

Berdasarkan pengolahan data lapangan dan perhitungan dimensi drainase diatas, diperoleh dimensi penampang drainase berdasarkan analisa hidrolika di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado adalah sebagai berikut :



**Gambar 4** Desain Drainase terbuka sisi utara apron

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

Berdasarkan permasalahan dan hasil pembahasan pada BAB IV (empat), dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah di laksanakan pemindahan drainase , ketika hujan curah tinggi air tidak akan meluap dari drainase karena elevasi dasar saluran yang sudah sesuai.
2. Setelah di laksanakan pekerjaan redesign ini bisa meningkatkan keamanan dan keselamatan penerbangan.
3. Lokasi pemindahan drainase di pindah sejauh 64,62 m ke arah utara runway 18. Pemindahan ini bertujuan merealisasikan masterplan bandar udara Sam Ratulangi Manado yang akan melaksanakan perluasan apron ke arah utara runway.
4. Kemiringan untuk drainase terbuka sisi utara apron.

5. Dimensi drainase terbuka sisi utara apron yang ada di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado berbeda dengan dimensi drainase hasil meninggikan elevasi dasar drainase, analisa hidrologi dan perhitungan hidrolika, di mana ketinggian elevasi dasar drainase lebih tinggi dari pada desain drainase *eksisting*.

**Saran**

Saran yang dapat diberikan untuk perencanaan ini sebagai berikut:

1. Dengan melihat kondisi drainase terbuka sisi utara apron Bandar Udara Sam Ratulangi Manado pada pembahasan bab 3 dan 4 maka perlu di lakukan desain ulang (*redesign*) drainase terbuka sisi utara apron, setelah dilakukan *redesign*, memindahkan lokasi drainase ke area taxiway 3 dan meninggikan elevasi dasar saluran maka ketika hujan turun dalam curah yang besar air dapat mengalir dengan lancar, tidak terjadi genangan di apron sisi utara *runway*.
2. Setelah dilakukan pemindahan drainase ke area taxiway 3 atau sisi utara runway 18 dapat terealisasikan masterplan Bandar Udara Sam Ratulangi yang akan melaksanakan pekerjaan pelebaran apron ke sisi utara *runway* 18.
3. Dengan belum sempurnanya penelitian sehingga suatu saat bisa di sempurnakan oleh angkatan selanjutnya dengan menambahkan perhitungan seperti RAB dll.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Basuki, H. (1986). *Merancang, Merencana Lapangan Terbang*. Bandung: Penerbit Almunir.

[2] Basuki, H. (1986). *Merancang, Merencana Lapangan Terbang*. Bandung: Penerbit Almunir.

[3] Kalsim, D. K., Setiawan, B. I., Sapei, A., Prastowo, & Erizal. (2006). *Teknik Irigasi dan Drainase Interaktif Berbasis Teknologi Informasi*. Bogor: Departemen Teknik Pertanian -

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**  
ISSN : 2548-8090

- Fakultas Teknik Pertanian - Institut Pertanian Bogor.
- [4] Menteri Perhubungan RI. (2005). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. SKEP/77/VI/2005 tentang Persyaratan Teknis Bandar Udara*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- [5] Menteri Perhubungan RI. (2014). *Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 20 Tahun 2018 tentang Tata Cara dan Prosedur Penetapan Lokasi Bandar Udara*. Jakarta: Menteri Perhubungan RI.
- [6] Menteri Perhubungan RI. (2015). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. KP 94 Tahun 2015 tentang Pedoman Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139-23 (AC CASR Part 139-23), Pedoman Program Pemeliharaan Konstruksi Perkerasan Bandar Udara (Pavement Management System)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- [7] Menteri Perhubungan RI. (2017). *Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 83 Tahun 2017 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Civil Aviation Safety Regulation Part 139), Bandar Udara (Aerodrome)*. Jakarta: Menteri Perhubungan RI.
- [8] Menteri Perhubungan RI. (2017). *Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara No. KP 262 Tahun 2017 tentang Standar Teknis dan Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 139 (Manual of Standard CASR Part 139), Volume I Bandar Udara (Aerodrome)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- [9] Minister of Transportation of the Republic of Indonesia. (2017). *Aeronautical Information Publication of Sam Ratulangi Airport*. Jakarta: Directorate General of Civil Aviation.
- [10] Soewarno. (1995). *HIDROLOGI - Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data*. Bandung: Penerbit NOVA.
- [11] Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [12] Umar, M. H. (2003). *Pedoman Teknis Perencanaan Drainase Perkotaan*. Makassar: Penerbit UMI.
- [13] US Department of Transportation. (2006). *AC1150/5320-5D - Airport Drainage Design*. Washington DC: Federal Aviation Administration (FAA).