

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM DRAINASI**  
**LAPANGAN TERBANG**  
(STUDI KASUS PADA BANDAR UDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA)



*Disusun oleh :*

Nama : Nerva Diaz  
No. Mhs : 87310063  
NIRM : 875014330058  
Nama : Noor Fauzia Nasution  
No. Mhs : 87310109  
NIRM : 8750143300101

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**Y O G Y A K A R T A**  
**1 9 9 6**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM DRAINASI**  
**LAPANGAN TERBANG**  
(STUDI KASUS PADA BANDAR UDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA)

Diajukan kepada Universitas Islam Indonesia  
untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh  
derajat Sarjana Teknik Sipil

*Disusun oleh :*

**Nama : Nerva Diaz**  
**No. Mhs : 87310063**  
**NIRM : 875014330058**  
**Nama : Noor Fauzia Nasution**  
**No. Mhs : 87310109**  
**NIRM : 8750143300101**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**Y O G Y A K A R T A**  
**1 9 9 6**

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM DRAINASI**  
**LAPANGAN TERBANG**  
(STUDI KASUS PADA BANDAR UDARA ADISUTJIPTO YOGYAKARTA)


*Disusun oleh :*

Nama : Nerva Diaz  
No. Mhs : 87310063  
NIRM : 875014330058  
Nama : Noor Fauzia Nasution  
No. Mhs : 87310109  
NIRM : 8750143300101

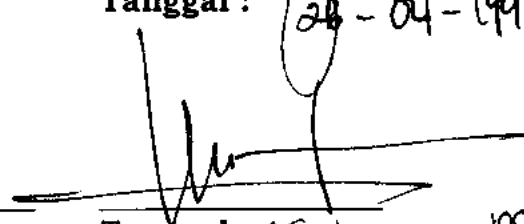
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Ir. Bambang sulistiono, MSCE.  
Dosen Pembimbing I

Tanggal :

  
28 - 04 - 1997.

Ir. Lalu Ma'rup, MS.  
Dosen Pembimbing II

  
Tanggal : 16 NOVEMBER 1996

**Motto:**

Senulah kepada jalan Tuhan engkau dengan kebijaksanaan dan pengajaran yang baik, dan bantahlah mereka dengan cara yang lebih baik.

An Nahl (16) (pangkal ayat 125)

**Halaman Persembahan:**

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk Ayah, Ibu serta orang-orang terkasih pelecut  
obsesi besarku.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

**Assalamu'alaikum wr.wb.**

Pada awalnya adalah sebuah keingintahuan yang berlebihan. Alangkah tidak sopannya kalau tidak menuruti keingintahuan tersebut dengan cara yang legal. Dengan niat yang sederhana, berbekal do'a, dan restu orang tua, ternyata tersusun juga keingintahuan itu menjadi sebetulnya Tugas Akhir berjudul **“Analisis Perencanaan Sistem Drainasi Lapangan Terbang (Studi Kasus Pada Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta)**. Tuhan Allah adalah sumber dari segala apa yang tertulis pada Tugas Akhir ini. Alhamdulillah, ternyata berkah dan rahmatNya selalu mendampingi dari awal hingga akhir.

Penyusunan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk memperoleh jenjang sarjana strata-satu pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Tak lupa beribu hormat dan penghargaan, penyusun sampaikan kepada orang-orang tercinta di bawah ini:

1. Bpk. Ir. Susastrawan MS, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

2. Bpk. Ir. Bambang Sulistiono MSCE, selaku Ketua jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta dan selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih atas ulasan dan segala penjelasannya. Hal ini sangat besar maknanya.
3. Bpk. Ir. Lalu Ma'ruf, MSc selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih atas waktu-waktu senggangnya dan ini sangat berarti bagi penyusun.
4. Bpk. Ir. Munadhir, Ms, selaku dosen tamu pada ujian pendadaran, terima kasih atas waktu yang diberikan.
5. Om. H. Soelaeman S., selaku kepala cabang PT (persero) Angkasa Pura I bandar udara Adisutjipto Yogyakarta, terima kasih atas segala pemberian data-data.
6. Ayah, Ibu, dan orang-orang terkasih pemberi obsesi penyusun.
7. Ir. Basit, Ir. Reza, Ir. Item, Ir. Bule, Ir. Yudi, Ir. Sul, Ir. Gacrot, Ir. Dra. Evi, Ir. Iyus, Ir. Heru Bramoro, Tommo, Rudy terima kasih, semoga tetap bersatu.

Penyusun percaya, Allah tidak akan membiarkan ummat yang berbuat baik tanpa limpahan pahala. Kepada Allah penyusun serahkan ganjaran bagi orang-orang yang telah membantu penyusun atas kepayahannya. Semoga berkah dan rahmat-Nya selalu menaunginya, Amin. Serta mohon maaf yang sebesar-besarnya bila ada kata-kata yang kurang berkenan. Akhir kata diharapkan semoga Tugas

Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun dan umumnya bagi rekan-rekan seprofesi.

**Wassalamu'alaikum wr.wb.**

Yogyakarta, September 1996

**Penyusun**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xvi</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Batasan Masalah	4

<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>5</b>
2.1 Ketentuan-ketentuan Perencanaan Sistem Drainasi	5
2.1.1 Perencanaan Sistem Drainasi Lapangan Terbang	6
2.1.2 Bentuk-bentuk Fasilitas Drainasi	8
2.1.3 Kemiringan Drainasi	11
2.2 Permiabilitas Tanah	11
2.3 Koefisien Aliran ( <i>Coefficient of Run-off</i> )	12
2.4 Koefisien Kekasaran	13
<b>BAB III. LANDASAN TEORI</b>	<b>15</b>
3.1 Menentukan Hujan Rata-Rata	15
3.1.1 Rata-rata Aljabar	15
3.1.2 Polygon Thiessen	16
3.1.3 Isohyet	18
3.1.4 Analisis Hujan Rancangan	19
3.1.5 Intensitas Curah Hujan atau Deras Hujan Rata-rata ( $qt$ )	25
3.2 Perhitungan Perencanaan Drainasi Menurut JICA	27
3.2.1 Sistem Drainasi Dalam	28
3.2.2 Sistem Drainasi Luar	33
<b>BAB IV. DATA PERENCANAAN</b>	<b>35</b>
4.1 Umum	35

4.1.1 Lokasi Bandar Udara Adisutjipto	36
4.1.2 Elevasi, Temperatur dan Kemiringan Landas Pacu Bandar Udara Adisutjipto	36
4.2 Data Hidrologi	37
4.2.1 Hujan Rata-rata Tahunan	37
4.2.2 Probabilitas dan Durasi Hujan ( <i>Rainfall Duration</i> )	39
4.3 Topografi dan Struktur Tanah	40
4.3.1 Situasi dan Alinyement Lapangan Terbang Adisutjipto	40
4.3.2 Penentuan Batas-batas Areal Drainasi	41
4.4 Bentuk Sstem Drainasi Landas Pacu	42
4.5 Bentuk Sstem Drainasi Apron	42
<b>BAB V. METODOLOGI</b>	<b>45</b>
5.1 Analisis Data	45
5.2 Metode Perancangan	45
5.2.1 Metode JICA (Japan International Cooperation Agency)	45
5.2.2 Metode FAA (Federal Aviation Administration)	47
<b>BAB VI. PERANCANGAN</b>	<b>48</b>
6.1 Analisis Hidrologi	48
6.1.1 Hujan Rancangan Extrim 24 jam	48
6.1.2 Memilih Rumus Intensitas hujan	54

6.2 Analisis Sistem Drainasi	58
6.2.1 Debit Drainasi Pada Landas Pacu ( <i>Runway</i> )	59
6.2.2 Debit Drainasi Pada Taxiway dan Apron	65
6.2.3 Debit Drainasi Luar	67
6.3 Perencanaan Dimensi Drainasi pada Landas Pacu ( <i>Runway</i> )	67
6.3.1 Perencanaan Sistem Drainasi Bagian Utara Landas Pacu	68
6.3.2 Perencanaan Sistem Drainasi Bagian Selatan Landas Pacu	69
6.4 Pembahasan	73
<b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>74</b>
7.1 Kesimpulan	74
7.2 Saran	75
<b>PENUTUP</b>	<b>76</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 3.1 Cara membuat polygon Thiessen
2. Gambar 3.2. Cara membuat polygon Isohyet
3. Gambar 3.3. Bagan alir perencanaan sistem drainasi dalam
4. Gambar 3.4. Grafik waktu inlet ( $t_1$ )
5. Gambar 4.1. Intensitas hujan harian
6. Gambar 4.2. Intensitas hujan bulanan
7. Gambar 4.3. Sistem drainasi landas pacu bandar udara Adisutjipto Yogyakarta
8. Gambar 5.1. Bagan alir perencanaan drainasi dan perancangan sistem drainasi bandar udara dengan metode JICA
9. Gambar 5.1. Bagan alir perencanaan drainasi dan perancangan sistem drainasi bandar udara dengan metode FAA
10. Gambar 6.1. Grafik empat jenis intensitas hujan
11. Gambar 6.2. Potongan denah pada landas pacu (*runway*)
12. Gambar 6.3. Potongan melintang pada landas pacu (*runway*)
13. Gambar 6.4. Lengkung somasi analisis sistem drainasi tertutup
14. Gambar 6.5 Denah pelataran parkir pesawat
15. Gambar 6.6 Potngan melintang saluran pematusan tertutup (*box culvert*)
16. Gambar 6.7 Penampang rancangan drainasi bawah tanah (*sub surface drainage*)
17. Gambar 6.8 Penampang rancangan gabungan sistem drainasi landas pacu (*runway*)

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 2.1 Tipe sistem drainasi bandar udara
2. Tabel 2.2 Tipe sistem drainasi bandar udara untuk saluran tertutup
3. Tabel 2.3 Bentuk-bentuk fasilitas drainasi saluran terbuka
4. Tabel 2.4 Derajat permeabilitas Tanah
5. Tabel 2.5 Koefisien aliran untuk daerah rumput
6. Tabel 2.6 Koefisien kekasaran dari sistem drainasi yang bervariasi
7. Tabel 3.1 Ketentuan-ketentuan tipe sebaran
8. Tabel 3.2 Gambar untuk rerata yang diharapkan dan simpangan baku maksimal
9. Tabel 3.3 Faktor frekuensi K agihan log pearson tipe III dengan Skewness negatif
10. Tabel 3.4 Faktor frekuensi K agihan log pearson tipe III dengan Skewness positif
11. Tabel 3.5 Potongan melintang saluran dan radius hidrolis
12. Tabel 5.1 Data curah hujan harian maksimum (R<sub>24</sub>) dari tahun 1974 - 1975
13. Tabel 6.1 Hitungan parameter statistik
14. Tabel 6.2 Penentuan tipe sebaran yang digunakan
15. Tabel 6.3 Parameter statistik log pearson tipe III
16. Tabel 6.4 Harga harga Intensitas hujan dengan t (menit), dari hujan maksimum
17. Tabel 6.5 Perhitungan tiga jenis rumus intensitas hujan
18. Tabel 6.6 Perbandingan kecocokan rumus-rumus intensitas hujan

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Spesifikasi bandar udara Adisutjipto Yogyakarta
- Lampiran 2 Data landas pacu (*runway*)
- Lampiran 3 Data curah hujan tahun 1974-1984
- Lampiran 4 Data curah hujan tahun 1985-1995
- Lampiran 5 Grafik debit aliran untuk drainasi pipa dan drainasi peratusan (*U-shaped ditch*)
- Lampiran 6 Tabel permeabilitas dan karakteristik Drainasi tanah
- Lampiran 7 Klasifikasi tanah menurut "Mechanic in Engineering Practice, Karl Terzaghi and Ralph B Peck".
- Lampiran 8 Klasifikasi Tanah menurut "Standard Handbook for Civil Engineering, Frederick s. Merritt"
- Lampiran 9 Tabel jarak antara pipa-pipa subdrain berdasarkan klasifikasi tanah
- Lampiran 10 Tabel jarak antara pipa-pipa subdrain berdasarkan permeabilitas tanah (soil Permeability)
- Lampiran 11 Tabel ketebalan dinding pipa drainasi
- Lampiran 12 Tabel batas kekuatan beban untuk setiap ukuran pipa
- Lampiran 13 Situsi dan konstruksi landasan
- Lampiran 14 Detail saluran drainasi

## **Intisari**

Pesatnya pertumbuhan industri pariwisata di Yogyakarta khususnya untuk wisata seni dan budaya membuat keberadaan bandar udara Adisutjipto sebagai salah satu gerbang masuk kota Yogyakarta menjadi sangat penting. Pada proses ini menuntut mobilitas yang tinggi, dengan tingkat kecepatan, ketepatan dan kenyamanan yang optimal. Terjadinya beberapa peristiwa kecelakaan di bandar udara Adisutjipto beberapa waktu yang lalu, menjadi salah satu pertimbangan dalam melakukan evaluasi terhadap kemampuan bangunan drainasi yang ada.

Dalam Tugas Akhir ini studi dilakukan dengan cara menganalisis kinerja sistem drainasi yang ada sehingga pesawat B-737-300 dapat beroperasi secara penuh. Metode perancangan yang digunakan adalah metode JICA dan FAA. Dari analisis ini dapat diketahui tingkat kemampuan bangunan drainasi bandar udara Adisutjipto tidak mampu menampung genangan air pada seluruh daerah bandar udara, dengan Q rancangan lebih kecil dibanding Q saluran drainasi yang ada pada bandar udara Adisutjipto Yogyakarta. Oleh sebab itu dilakukan pendimensian ulang dan penataan sistem drainasi yang ada pada bandar udara Adisutjipto Yogyakarta.