

**PERENCANAAN KOLAM DETENSI UNTUK MENGATASI BANJIR
DI KAWASAN PERUMAHAN PERMATA INDAH SAKO PALEMBANG**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menamatkan Gelar
Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

HENNY DWIASTUTY

03061001073

3
627.507
Hen
P

**PERENCANAAN KOLAM DETENSI UNTUK MENGATASI BANJIR
DI KAWASAN PERUMAHAN PERMATA INDAH SAKO PALEMBANG**

2011



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

Oleh:

**HENNY DWIASTUTY
03061001073**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2011**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : HENNY DWIASTUTY
NIM : 03061001073
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERENCANAAN KOLAM DETENSI UNTUK
MENGATASI BANJIR DI KAWASAN PERMATA INDAH
SAKO PALEMBANG

Inderalaya,

Ketua Jurusan



Ir.H. Yakul Idri, M.Sc., MSCE
NIP. 195312111987031002

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ir. H. Sarino', written over a faint circular stamp.


Ir.H.SARINO, MSCE
NIP. 195909061987031004

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

N A M A : HENNY DWIASTUTY
N I M : 03061001073
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : PERENCANAAN KOLAM DETENSI UNTUK
MENGATASI BANJIR DI KAWASAN PERMATA INDAH
SAKO PALEMBANG

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal Pembimbing Pembantu




Taufik Ari Gunawan, ST, MT
NIP. 19703291995121001

Tanggal Pembantu Utama



Ir.H. Sarino, MSCE
NIP. 195909061987031004

Tanggal Ketua Jurusan,



Ir.H. Yakni Idris, M.SC., MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

MOTTO :

“Keberhasilan diawali dengan doa, dilanjutkan dengan rencana, kerja keras penuh semangat dan tanpa keluhan “

“Man Jadda Wa Jada “

Kupersembahkan Kepada :

Papa dan Mama tercinta

Nenek Kakek di Surga

Saudari – saudariku tersayang

Sahabat – sahabat terbaikku

Almamaterku

ABSTRAK

Perencanaan kolam detensi ini dilakukan di Perumahan Permata Indah Sako Palembang. Data – data yang diperlukan berupa data curah hujan harian selama 10 tahun dari Stasiun pencatat hujan Kenten Palembang. Langkah perhitungan dimulai dengan menghitung curah hujan rerata daerah, dilanjutkan dengan analisis frekuensi data curah hujan maksimum. Hasil analisis frekuensi data curah hujan tersebut digunakan untuk *input* analisis banjir rancangan dengan metode rasional dan *HSS Nakayasu*. Untuk analisis routing banjir di pada kolam detensi menggunakan metode *Storage Indication Method*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *Inflow* maksimum yang diperoleh berdasarkan metode *HSS Nakayasu* adalah sebesar $3.1464 \text{ m}^3/\text{dt}$ sedangkan debit keluaran (*outflow*) maksimum yang melewati pelimpahan berdasarkan metode *Storage Indication Method* sebesar $3,03 \text{ m}^3 /\text{dt}$. Pada saat simulasi kondisi eksisting pada saluran dengan menggunakan program Peramalan Pasang Surut didapat nilai elevasi muka air banjir maksimum adalah setinggi 2,15 m dari dasar sungai

Berdasarkan spesifikasi tata saluran, maka direncanakan pintu air akan dibangun pada saluran *output* dengan tata letak yang disesuaikan dengan ketinggian muka air.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya, sehingga Tugas Akhir dengan judul 'PERENCANAAN KOLAM DETENSI UNTUK MENGATASI BANJIR DI KAWASAN PERUMAHAN PERMATA INDAH SAKO PALEMBANG' dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Shalawat dan salam khusus kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya, pelita-pelita hidupnya, penghapus kepekatian dan kesesatan.

Melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Yakni Idris, MSC, MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
2. Bapak Budhi Setiawan, S.T.,M.T.,Ph.D, selaku Sekretaris Jurusan.
3. Bapak Ir. H. Sarino, MSCE, selaku dosen Pembimbing Akademik serta Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Taufik Ari Gunawan, S.T., M.T., yang telah membimbing dan memberikan masukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Febrian Hadinata, S.T., M.T., yang telah memberikan dukungan serta informasi dalam penyusunan laporan ini.
6. Papa dan Mama tercinta yang tak pernah putus memberikan kasih sayang serta dukungan moril dan materil.
7. Saudari-saudariku tercinta Hesty, Herlly, Hiezma yang telah memberikan dukungan dan setia membantu setiap waktu.
8. Sahabat terbaikku Canggih, Meity, Defayudina atas keceriaan dan kebersamaan yang selalu terjaga.
9. Sahabat tersayang, Enny, Riska, Winda, Diny, Galih, Yericca atas kebersamaan dan solidaritas yang terjalin baik selama ini.
10. Para pengurus dan Asisten Laboratorium Mekanika Fluida & Hidrolika atas kerjasama yang terjalin baik selama di Lab.

11. Teman-teman Sipil 2006 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini. Terimakasih.

Semoga Allah Swt memberikan balasan yang berlipat ganda atas kemurahan hati semua pihak yang telah ikhlas membantu penulis selama mengerjakan tugas akhir ini sampai dengan selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih banyak sekali kekurangan dan kelemahannya dan masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis dengan rendah hati menerima kritik, saran, dan koreksi dari berbagai pihak untuk menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Besar harapan penulis agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memberikan inspirasi untuk pihak yang lain.

Palembang, Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penulisan	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Analisa Hidrologi	4
2.1.1. Pengertian hujan	5
2.1.2. Limpasan (<i>Run Off</i>)	6
2.2. Sistem Pengendalian Banjir	8
2.3. Kolam Penampungan	9
2.4. Analisa Frekuensi Curah Hujan Rencana.....	10
2.4.1 Distribusi Gumbel	11
2.4.2 Distribusi Log Pearson III	13
2.4.3 Distribusi Log Normal	16
2.4.4 Distribusi Normal	17
2.4.5 Pengujian Sebaran	19



2.5. Intensitas Curah Hujan	20
2.5.1 Metode Van Breen	20
2.5.2 Metode Bell Tanimoto	21
2.5.3 Metode Hasper dan Der Weduwen	21
2.5.4 Penentuan Metode Perhitungan Intensitas Hujan.....	22
2.6. Koefisien Limpasan.....	24
2.7. Waktu Konsentrasi	25
2.8. Debit Banjir Rencana	25
2.8.1 Metode Empiris (Rasional)	25
2.8.2 Metode Hidrograf Nakayasu	26
2.8.3 Debit Air yang Masuk Kolam (<i>inflow</i>)	30
2.8.3.1 Debit Air Limbah	30
2.8.4 Debit Air yang Keluar Kolam (<i>outflow</i>)	30
2.9. Pasang Surut.....	31
2.9.1 Pengertian Pasang Surut.....	31
2.9.2 Tipe Pasang Surut.....	32
2.10. Pintu Air	33
2.11. Penelitian Terdahulu	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1. Studi Pustaka.....	36
3.2. Pengumpulan Data	36
3.3. Pengolahan Data	36
3.4. Analisa dan Pembahasan	36
3.5. Pelaporan Perencanaan.....	37
3.6. Bagan Alir Penelitian	38
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Lokasi DAS Borang	39
4.2. Kondisi Topografi	39
4.3. Analisis Curah Hujan Rencana	42
4.3.1. Analisis Frekuensi Curah Hujan	42
4.3.2. Distribusi Curah Hujan.....	43
4.3.3. Metode Distribusi Normal.....	43
4.3.4. Metode Distribusi Log Normal	43
4.3.5. Metode Distribusi Gumbel	44

4.3.6. Metode Distribusi Log Pearson III.....	45
4.4. Uji Kecocokan Smirnov – Kolmogrov.....	49
4.4.1. Metode Distribusi Normal.....	49
4.4.2. Metode Distribusi Gumbel	49
4.4.3. Metode Distribusi Log Normal	50
4.4.4. Metode Distribusi Log Pearson III.....	51
4.5. Perhitungan Intensitas Curah Hujan.....	53
4.5.1. Metode Van Breen	53
4.5.2. Metode Bell Tanimoto	54
4.5.3. Metode Hesper & Der Weduwen.....	55
4.5.4. Penentuan Metode Perhitungan Intensitas Hujan.....	56
4.5.4. Penggambaran Kurva IDF.....	56
4.6. Analisa Debit Banjir Rencana.....	57
4.6.1. Metode Empiris	57
4.6.2. Metode Hidrograf Satuan Nakayasu	59
4.7. Analisa Debit Air Keluar Kolam.....	65
4.8. Peramalan Pasang Surut Menggunakan Program Peramalan Elevasi Pasang Surut.....	70
4.9. Pemilihan Jenis Pintu Air	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80

DAFTAR NOTASI

- x = Tinggi curah hujan rata-rata (mm)
- A = Luas tampang basah (m^2)
- B = Lebar pelimpah (m)
- C = Koefisien
- C = Koefisien aliran yang tergantung pada jenis permukaan lahan
- C_d = Koefisien debit
- C_k = Koefisien kurtosis
- C_s = Koefisien asimetri (*skewness*)
- C_v = Koefisien variansi
- E = Evaporasi (mm/hari)
- H_0 = tinggi air di atas pelimpah (m)
- I_t = Intensitas curah hujan untuk lama hujan t (mm/jam)
- L = Panjang lintasan aliran didalam saluran (m)
- n = Jumlah pengamatan
- O = Debit aliran yang melewati pelimpah (m^3/dt)
- O_i = Jumlah nilai pengamatan (*observation*) pada sub kelompok i
- Q = Debit aliran permukaan/drainase ($m^3/detik$)
- R_{24} = Curah hujan maksimum selama 24 jam (mm)
- s = Deviasi standar
- S = Kemiringan lahan
- t = Lamanya hujan (jam)
- t_c = Waktu aliran dari lahan sampai saluran terdekat (menit)
- v = Kecepatan aliran dalam saluran (m/detik)
- X_T = Hujan kala ulang T tahun

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Harga K_{Tr} Perhitungan Distribusi Gumbel.....	12
Tabel 2.2 Reduced Period a function of reduce variate	13
Tabel 2.3 Harga K_{Tr} Perhitungan Distribusi Log Pearson Type III	14
Tabel 2.4 Harga K_{Tr} Perhitungan Distribusi Log Pearson Type III (<i>lanjutan</i>)	15
Tabel 2.5 Harga K_{Tr} Perhitungan Distribusi Log Normal.....	17
Tabel 2.6 Nilai Variabel Reduksi Gauss	18
Tabel 2.7. Nilai Kritis (Do) Smirnov-Kolmogorov.....	19
Tabel 2. 8 Koefisien Pengaliran C.	25
Tabel 4.1. Pengolahan Statistik Data Curah Hujan.....	42
Tabel 4.2 Perhitungan curah hujan dengan distribusi normal.....	45
Tabel 4.3 Perhitungan curah hujan dengan distribusi log normal.....	46
Tabel 4.4 Perhitungan curah hujan dengan Distribusi Gumbel.....	47
Tabel 4.5 Perhitungan curah hujan dengan Distribusi log pearson III.....	48
Tabel 4.6 Rekapitulasi Analisis Frekuensi Data Hujan.....	48
Tabel 4.7 Uji Kecocokan Dengan Metode Smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Normal	49
Tabel 4.8 Uji Kecocokan Dengan Metode Smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Gumbel	50
Tabel 4.9 Uji Kecocokan Dengan Metode Smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Log Normal	51
Tabel 4.10 Uji Kecocokan Dengan Metode Smirnov-Kolmogorov pada Distribusi Log Pearson III	52
Tabel 4.11 Rekap Uji Kecocokan dengan Metode Smirnov-Kolmogorov	52
Tabel 4.12 Intensitas Curah Hujan Gumbel	53
Tabel 4.13 Intensitas Hujan dengan Metode Van Breen.....	54
Tabel 4.14 Curah Hujan Jam-jaman dengan Metode Bell Tanimoto.....	54
Tabel 4.15 Intensitas Hujan dengan Metode Bell Tanimoto.....	55
Tabel 4.16 Intensitas Hujan dengan Metode Hesper & Der Weduwen	56
Tabel 4.17 Deviasi antar hasil prediksi	56
Tabel 4.18. Nilai waktu konsentrasi (t_c) dan intensitas maksimum	58
Tabel 4.19. Debit air maksimum yang masuk ke kolam.....	58
Tabel 4.20. Nilai panjang saluran dan luas <i>catchment</i>	59

Tabel 4.21. Hidrograf Banjir Rancangan Periode Ulang 5 Tahun	61
Tabel 4.22. Hidrograf Banjir Rancangan Periode Ulang 5 Tahun	62
Tabel 4.23 . Debit Inflow Kolam Retensi Jam-jaman.....	64
Tabel 4.24. Besar Tampungan Kolam Detensi	66
Tabel 4.25. Hubungan antara elevasi muka air-tampungan-debit.....	67
Tabel 4.26. Penelusuran debit air yang keluar kolam	68
Tabel 4.27 Peramalan Kondisi Pasang Surut Sungai Borang	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus hidrologi	4
Gambar 2.2 Jalur utama yang dijalani air.....	7
Gambar 2.3 Konsep pengendalian banjir.....	9
Gambar 2.4 Hidrograf banjir rancangan metode NAKAYASU.....	29
Gambar 4.1 Daerah genangan di Palembang	40
Gambar 4.2 Topografi Kawasan Perumahan	41
Gambar 4.3 Grafik uji sebaran	53
Gambar 4.4 Kurva <i>Intensity Duration Frequency</i> (IDF)	57
Gambar 4.5. Hidrograf Debit <i>Inflow</i> Saluran 1	63
Gambar 4.6. Hidrograf Debit <i>Inflow</i> Kolam Detensi	65
Gambar 4.7. Kurva regresi antara Q_{out} dengan $(2S/\Delta t) + Q_{out}$	69
Gambar 4.8 Perbandingan antara <i>inflow</i> dan <i>outflow</i>	70
Gambar 4.9 <i>Input Data</i>	71
Gambar 4.10 Tampilan PROGRAM1.....	71
Gambar 4.11 Tampilan <i>Output</i> PROGRAM1.....	72
Gambar 4.12 Tampilan PROGRAM2	72
Gambar 4.13 Tampilan Output PROGRAM2	73
Gambar 4.14 Grafik Pasang Surut Kondisi Eksisting dan Ramalan	74
Gambar 4.15 Tampilan PROGRAM3	74
Gambar 4.16 Tampilan <i>Output</i> PROGRAM3.....	75
Gambar 4.17 Elevasi Desain Pintu Air.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Data Curah hujan

Lampiran B: Uji kecocokan Intensitas Hujan & Perhitungan

Lampiran C: Surat – surat keterangan dan lain-lain

Lampiran D: Gambar layout kolam, detail kolam dan
desain pintu air

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perumahan dan pemukiman merupakan kebutuhan dasar manusia dan mempunyai peranan yang sangat strategis dalam pembentukan watak serta kepribadian bangsa dan perlu dibina serta dikembangkan demi kelangsungan dan peningkatan kehidupan dan penghidupan masyarakat. Penataan perumahan dan pemukiman berlandaskan pada asas manfaat, adil dan merata, kebersamaan dan kekeluargaan, kepercayaan pada diri sendiri, keterjangkauan, dan kelestarian lingkungan hidup.

Masalah lingkungan tidak dapat terpisahkan dalam kehidupan manusia, terutama di era globalisasi ini. Lingkungan mencerminkan kepribadian dan peradaban manusia yang menempati ruangan tersebut. Masalah lingkungan akan terus dihadapi bahkan akan bertambah seiring perkembangan zaman.

Dengan melihat kondisi permukaan tanah di Palembang dengan keadaan relatif rendah serta berawa sehingga apabila terjadi hujan dengan intensitas yang cukup tinggi dan durasi yang agak lama, maka pengaliran limpasan air membutuhkan waktu cukup lama untuk menuju tempat pembuangan, terutama bila terjadi bersamaan dengan air laut pasang yang mengakibatkan aliran balik, ditambah dengan rendahnya kesadaran penduduk akan kebersihan lingkungan dan sistem drainase yang kurang baik sehingga menambah kecenderungan genangan air untuk naik dalam keadaan luas dan waktu yang cukup lama.

Beberapa masalah timbul dalam setiap pembangunan perumahan dan pemukiman, salah satunya adalah masalah banjir. Salah satu cara untuk mengatasi banjir adalah dengan membuat penampungan air sementara yang berguna untuk mengurangi genangan air sehingga pengendalian banjir dapat diatasi dengan baik.

Kolam detensi merupakan salah satu tempat penampungan genangan air, sehingga dalam perencanaan suatu kawasan perumahan juga disertai dengan perencanaan kolam detensi. Begitu juga dalam perencanaan kawasan Perumahan Permata Indah Sako Palembang. Pembangunan kolam ini untuk menciptakan suatu kompleks perumahan yang sehat asri, maka perlu diperhatikan lingkungannya terutama adanya banjir ketika musim hujan yang selalu menjadi masalah bagi

masyarakat kota Palembang yang sebagian besar merupakan daerah rawa dan dataran rendah.

1.2 Perumusan Masalah

Penulisan Laporan Akhir ini membahas tentang tinjauan perencanaan kolam detensi perumahan Permata Indah Sako Palembang. Saat terjadi hujan akan timbul suatu permasalahan terutama dengan intensitas hujan cukup tinggi karena berkurangnya daerah resapan.

1.3 Maksud dan Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan laporan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat menghitung dan meramalkan intensitas hujan dan debit banjir rencana melalui data hujan.
2. Dapat memperhitungkan akumulasi air hujan yang masuk dalam area tangkapan (*catchment area*) di lokasi kajian.
3. Dapat memperhitungkan volume dan kapasitas kolam penampungan sementara (kolam detensi) untuk kelebihan air *runoff*.

1.4 Ruang Lingkup Penulisan

Dalam penelitian ini difokuskan untuk menghitung perhitungan debit air masuk dan keluar kolam serta dimensi dan kapasitas kolam detensi perumahan Permata Indah Sako Palembang.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

- a. Bab I. Pendahuluan

Pada bab I ini penulis menjelaskan latar belakang pemilihan judul, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup pembahasan, metode pengumpulan data.

b. Bab II. Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan membahas tentang analisis hidrologi dan tahapan perencanaan kolam detensi.

c. Bab III. Metodologi Penelitian

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan-tahapan penyusunan laporan untuk melaksanakan perencanaan yang terdiri dari studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data dan metode analisis data.

d. Bab IV. Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisikan hasil dari analisis hidrologi dan hasil perencanaan kolam penampungan sementara (kolam detensi).

e. Bab V. Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini, penulis akan menarik kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Astira Imron Fikri, dkk. 2007. *Pedoman Pelaksanaan dan Laporan Tugas Akhir*. Jurusan Teknik Sipil, Inderalaya,.
- A.Halim,Hasmar.2002.*Drainase Perkotaan*.Edisi Pertama,UII Press.Yogyakarta
- Chow, Ven T.1989. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Erlangga, Jakarta.
- Harto, Sri.1993.*Analisis Hidrologi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- K. linsley, Ray. 1996.*Teknik Sumber Daya Air*. Erlangga, Bandung.
- Kodoatie, Robert. J, 2010.*Tata Ruang Air*. ANDI, Yogyakarta.
- Suwarno.1995.*Hidrologi aplikasi teknik untuk analisa data*. Nova, Bandung.
- Subarkah, Imam.1980. *Hidrologi untuk perencanaan bangunan air*. Idea Dharma, Bandung.
- Suyono,Sosdarsono.2006.*Hidrologi untuk pengairan*. PT. Paramita, Jakarta.
- Wilson, E.M.1993. *Hidrologi Teknik*. ITB , Bandung.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*.