

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PINTU AIR (LOCK) UNTUK LALU LINTAS KAPAL PADA SUNGAI BANJIR KANAL BARAT SEMARANG

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Sarjana (S1) Pada Ujian Negara Tingkat Sarjana
Koordinator Perguruan Tinggi Swasta
Wilayah VI Semarang



Disusun oleh :

JOKO SAPTONO


NIM : 89.12.705

NIRM : 89.6.111.03010.50002

YOSEPH SONNY MULYONO

NIM : 89.12.711

NIRM : 89.6.111.03010.50008

 PERPUSTAKAAN	No. INV.	040 / S / C	Cat :	TGL. 18 / 8 - 00
	Th. Angg.			
	PARAP.			

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

1997

LEMBAR PENGESAHAN

**PERENCANAAN PINTU AIR (LOCK)
UNTUK LALU LINTAS KAPAL
PADA SUNGAI BANJIR KANAL BARAT
SEMARANG**



Disusun oleh :

Joko Saptono

NIM : 89.12.705

NIRM : 89.6.111.03010.50002

Yoseph Sonny Mulyono

NIM : 89.12.711

NIRM : 89.6.111.03010.50008

Mengetahui :

Asisten Pembimbing :

(Ir. Budi Santoso, MT)

Pembimbing utama :



(Prof. Ir. Joetata Hadihardaja)

TUGAS AKHIR

Diberikan kepada :

Nama : 1. Joko Saptono; 89 12 705.
2. Yoseph Sonny Mulyono; 89 12 711.

Fakultas : Teknik,
Jurusan : Sipil,
Universitas Katolik Soegijapranata

Rencanakan, hitung dan gambar sampai dengan siap lelang suatu bangunan pintu air (lock) disamping bendung Tulis, seandainya sungai tersebut pada Banjir Kanal Barat. Perahu nelayan yang dilayani empat perahu dalam satu kali bukaan pintu.

Data tanah sesuai Semarang Utara. (Laboratorium Mekani-ka Tanah Unika Soegijapranata) .

Laporan meliputi :

1. Proposal.
2. Laporan akhir dan ringkasan.

Data lain :

- a. Primer
- b. Sekunder

Semarang, 09 Maret 1997



(Prof. Ir. Joetata Hadihardaja)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas Akhir yang berjudul "Perencanaan Pintu Air (Lock) Untuk Lalu Lintas Kapal" ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan tingkat Sarjana (S1) pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, sesuai tugas yang diberikan oleh Prof.Ir.Joetata Hadihardaja, selaku Dosen Pembimbing.

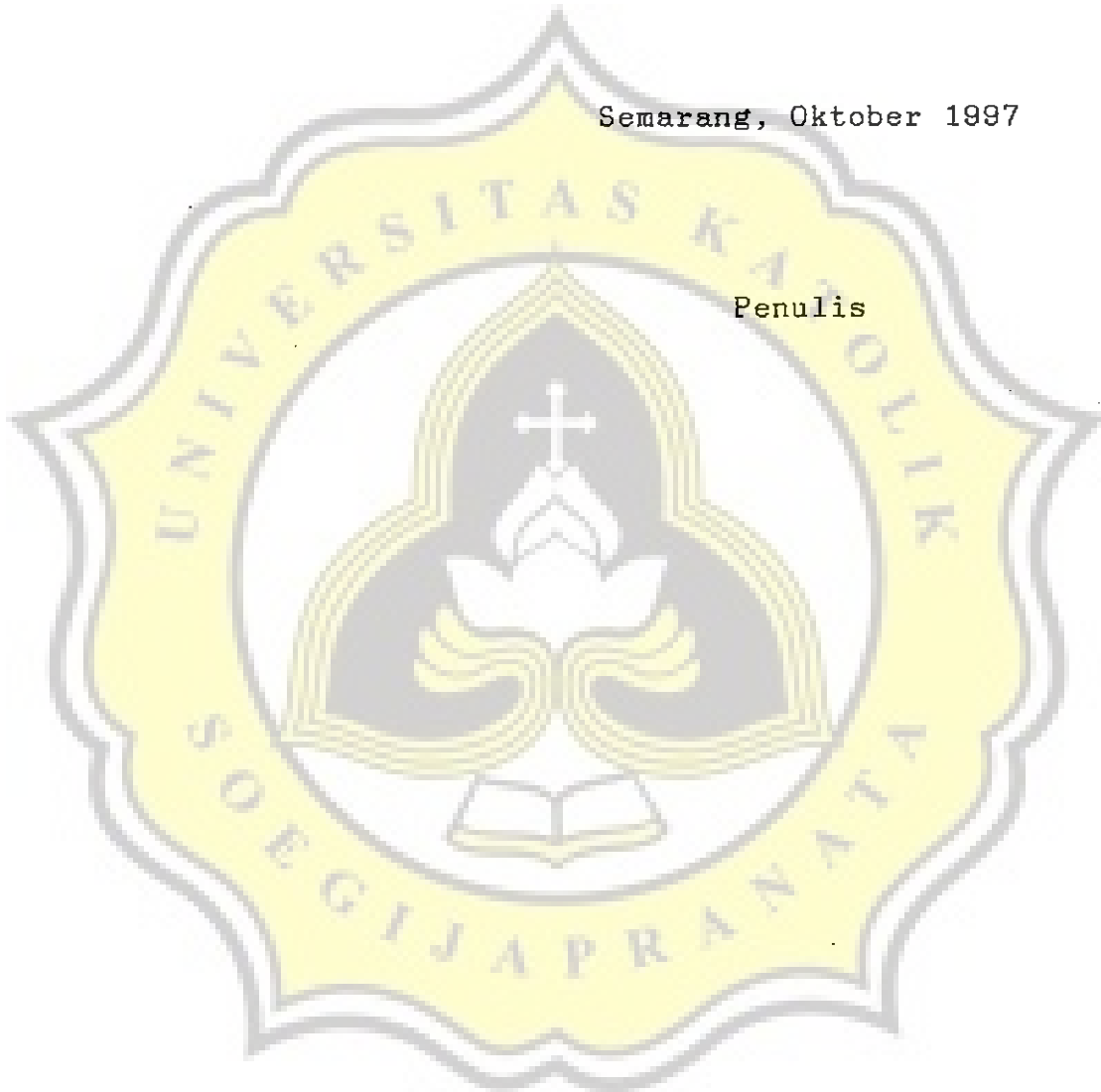
Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. BPR Gandhi, MSA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
2. Ir. Joko Suwarno, Msi, selaku Ketua Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
3. Prof. Ir. Joetata Hadihardaja , selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Ir. Budi Santoso, MT, selaku Asisten Pembimbing Tugas Akhir.
5. Kepala kantor Pekerjaan Umum bidang Pengairan Semarang, beserta staf.
6. Pimpinan PT. Jasa Marina Indah Semarang.
7. Kepala kantor Badan Meteorologi dan Geofisika Semarang.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya. Untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Dan semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pembaca dan almamater kami.

Semarang, Oktober 1997

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Lembar Tugas.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Dartar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1. Maksud.....	2
1.2.2. Tujuan.....	2
1.3. Ruang Lingkup Permasalahan.....	2
1.4. Lokasi Pekerjaan.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1. Tinjauan Hidrologi.....	4
2.1.1. Analisa Curah Hujan.....	4
2.1.2. Analisa Sebaran (Agihan).....	6
2.1.3. Debit Banjir Rencana.....	7
2.2. Pasang Surut.....	7
2.3. Data Tanah.....	8
2.3.1. Penelitian dilapangan.....	8
2.3.2. Penelitian dilaboratorium.....	8
2.4. Kapal / Perahu.....	9
2.5. Kontruksi Ruang Pintu Air.....	9
2.5.1. Saluran Pintu Air.....	9
2.5.2. Pintu Baja.....	9
2.5.3. Dinding Ruang Pintu Air.....	9
2.5.4. Plat Lantai Ruang Pintu Air.....	9
2.5.5. Lubang Pengisian.....	9
2.6. Pondasi Tiang Pancang.....	10

BAB III LANDASAN TEORI

3.1. Analisa Hidrologi.....	11
3.1.1. Analisa Curah Hujan.....	11
3.1.2. Analisa Sebaran.....	11
3.1.3. Bebit Banjir Rencana.....	13
3.2. Mekanika Tanah.....	15
3.2.1. Penelitian Dilapangan.....	15
3.2.2. Penelitian Dilaboratorium.....	15
3.3. Kontruksi Ruang Pintu Air.....	17
3.3.1. Dinding Ruang Pintu Air.....	17
3.3.2. Lantai Ruang Pintu Air.....	18
3.3.3. Saluran Pintu Air.....	18
3.3.4. Pintu Baja.....	18
3.3.5. Lubang Pengisian dan Pembuangan....	19
3.4. Pondasi Tiang Pancang.....	19

BAB IV METODOLOGI

4.1. Tinjauan Masalah.....	22
4.2. Pengumpulan Data.....	22
4.2.1. Data Hidrologi.....	23
4.2.2. Data Kapal / Perahu.....	23
4.2.3. Data Tanah.....	24
4.3. Analisa Data.....	24
4.3.1. Analisa Diskripsi.....	25
4.3.2. Analisa Difinitif dan Konstruktif..	25
4.4. Konsep Umum Pemecahan Masalah.....	25
4.4.1. Pemecahan Secara Umum.....	25
4.4.2. Pemecahan Secara Khusus.....	25

BAB V PERENCANAAN TEKNIS PINTU AIR

5.1. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata.....	26
5.2. Analisis Curah Hujan.....	26
5.2.1. Distribusi Curah Hujan Wilayah/ Daerah.....	26
5.2.2. Analisa Sebaran Curah Hujan Rencana	27
5.2.3. Analisa Frekwensi LOG-PEARSON III..	28
5.3. Analisis Debit Banjir Rencana.....	30

5.4.	Menentukan Elevasi Muka Air Rencana.....	33
5.4.1.	Menentukan Lebar Efektif Bendung...	33
5.4.2.	Perhitungan Tinggi Muka Air Maksimum Dihulu Bendung.....	34
5.4.3.	Perhitungan Tinggi Muka Air Maksimum Dihilir Bendung.....	34
5.4.4.	Perhitungan Tinggi Muka Air Minimum Dihilir dan Pengaruh Pasang Surut Air Laut.....	38
5.5.	Perhitungan Dimensi Gerbang.....	41
5.5.1.	Lebar Tintu Gerbang.....	41
5.5.2.	Perencanaan Tinggi Pintu Gerbang...	42
5.6.	Perhitungan Schot Balk.....	44
5.7.	Perhitungan Panjang Gerbang.....	48
5.7.1.	Mencari Panjang C1 & C2 Gerbang A..	48
5.7.2.	Mencari Panjang C1 & C2 Gerbang B..	49
5.8.	Menentukan Panjang Bidang Geser.....	50
5.8.1.	Pintu Kembar A.....	51
5.8.2.	Pintu Kembar B.....	52
5.9.	Perhitungan Pintu Kembar.....	54
5.9.1.	Pintu A.....	54
5.9.2.	Pintu B.....	62
5.10.	Perhitungan Engsel Akibat Berat Sendiri...	70
5.10.1.	Engsel Atas.....	70
5.10.2.	Engsel Bawah.....	72
5.10.3.	Ukuran Andas.....	73
5.11.	Perhitungan Angker.....	74
5.11.1.	Diameter Angker.....	74
5.11.2.	Ukuran Plat Angker.....	75
5.11.3.	Tebal Plat Angker (δ).....	76
5.12.	Perhitungan Engsel Atas dan Angker Akibat Tekanan Air.....	77
5.12.1.	Engsel Atas Akibat Tekanan Air....	77
5.12.2.	Diameter Angker Akibat Tekanan Air	80
5.13.	Kotak Udara.....	80
5.14.	Perhitungan Stang Operasi Pintu.....	83
5.15.	Lubang Pengisian dan Pengosongan Kamar....	89
5.16.	Perhitungan Pintu Pengosongan & Pengisian.	91

5.17.	Perhitungan Dinding Konsol.....	94
5.17.1.	Dinding Konsol A.....	94
5.17.2.	Dinding Konsol B.....	103
5.17.3.	Dinding Konsol Kamar.....	112
5.17.4.	Perhitungan Dinding Pertebalan....	120
5.18.	Perhitungan Rembesan dan Up Lift.....	122
5.18.1.	Rembesan.....	122
5.18.2.	Up Lift.....	123
5.19.	Perhitungan Lantai Kamar.....	125
5.19.1.	Perhitungan Plat Lantai Kamar.....	125
5.19.2.	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.	132

BAB VI RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS)

6.1.	Syarat-Syarat Umum.....	142
6.2.	Syarat-Syarat Administrasi.....	162
6.3.	Syarat-Syarat Pelaksanaan.....	169
6.4.	Syarat-Syarat Penggunaan Bahan.....	180

BAB VII RENCANA ANGGARAN BIAYA

7.1.	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	184
7.2.	Daftar Upah dan Harga Bahan.....	189
7.3.	Daftar Analisa.....	190
7.4.	Harga Sewa Operasi dan Perawatan Alat-alat Berat.....	194
7.4.1.	Back Hoe.....	194
7.4.2.	Roller.....	195
7.4.3.	Alat Pancang.....	197
7.4.4.	Dump Truck.....	198
7.5.	Daftar Harga Satuan Pekerjaan.....	199
7.6.	Rekapitulasi Volume dan Harga Bangunan.....	200
7.7.	Rekapitulasi Biaya Pekerjaan.....	203

PENUTUP..... 204

DAFTAR PUSTAKA..... 205

LAMPIRAN - LAMPIRAN..... 206

DAFTAR TABEL

T 5.01	Perhitungan curah Hujan Maximum Tiap Tahunan Cara Poligon Thiesen.....	26
T 5.02	Analisa Sebaran.....	27
T 5.03	Perhitungan Dari Nilai Extrim Log-Pearson III....	29
T 5.04	Curah Hujan Rencana Menurut Kala Ulang Tr.....	30
T 5.05	Luas Daerah Dengan ARF.....	31
T 5.06	Growth Factors (T,Area).....	32
T 5.07	Debit Banjir Rencana Menurut Kala Ulang.....	32
T 5.08	Koefisien Angka Kekasaran Manning.....	37
T 5.09	Data Debit Banjir Minimum.....	38
T 5.10	Perhitungan profil Aliran Dengan Metode Tahapan Langsung.....	41
T 5.11	Pemakaian Schot Balk.....	48
T 5.12	Gaya-Gaya Vertikal dan Horosontal Dinding A.....	95
T 5.13	Gaya-Gaya Vertikal dan Horosontal Dinding B.....	104
T 5.14	Harga-Harga Minimum Angka Rembesan (Cr).....	122
T 5.15	Perncanaan Panjang Creep Line.....	123
T 5.16	Perhitungan Gaya Up Lift Tiap Titik.....	124
T 5.17	Perhitungan Gaya Up Lift Bidang Horisontal.....	124
T 7.01	Daftar Upah dan Harga Bahan.....	189
T 7.02	Daftar Harga Satuan Pekerjaan.....	199
T 7.03	Rekapitulasi Volume dan harga Bangunan.....	200

DAFTAR GAMBAR

G 5.01	Sket Denah Bendung.....	33
G 5.02	Pintu Radial Aliran Bawah.....	34
G 5.03	Kuefisien Buang Untuk Pintu Radial.....	35
G 5.04	Penampang Melintang Sungai.....	36
G 5.05	Syarat Kelonggaran Kamar Pintu Air.....	43
G 5.06	Perencanaan Tinggi Pintu Air.....	43
G 5.07	Sket Pintu Gerbang.....	43
G 5.08	Schot Balk.....	44
G 5.09	Schot Balk A.....	45
G 5.10	Schot Balk B1.....	46
G 5.11	Schot Balk B2.....	47
G 5.12	Gerbang Pintu Air.....	48
G 5.13	Bidang Geser Pada Pintu Gerbang	50
G 5.14	Pintu Kembar A.....	51
G 5.15	Pintu Kembar B.....	52
G 5.16	Pintu Baja A.....	54
G 5.17	Pintu A Dalam Keadaan Kamar Kosong.....	55
G 5.18	Gaya Yang Bekerja Pada Pintu.....	56
G 5.19	Letak Perkuatan Pintu Baja A.....	59
G 5.20	Perkuatan Pintu Baja A.....	60
G 5.21	Pintu Baja B.....	62
G 5.22	Pintu B Dalam Keadaan Kamar Kosong.....	63
G 5.23	Gaya Yang Bekerja Pada Pintu.....	64
G 5.24	Letak Perkuatan Pintu Baja B.....	67
G 5.25	Perkuatan Pintu Baja B.....	68
G 5.26	Engsel Atas.....	70
G 5.27	Engsel Bawah.....	72
G 5.28	Angker.....	74
G 5.29	Plat Angker.....	75
G 5.30	Engsel Atas.....	77
G 5.31	Penampang Engsel.....	78
G 5.32	Kotak Udara.....	81
G 5.33	Penampang Kotak Udara.....	81
G 5.34	Tekanan Air Pada Pintu.....	83

G 5.35 Tekuk Pada Gerbang A.....	84
G 5.36 Drat Stang Pintu.....	85
G 5.37 Tekanan Air Pada Pintu.....	86
G 5.38 Tekuk Pada Gerbang B.....	87
G 5.39 Drat Stang Pintu.....	88
G 5.40 Saluran Pengisian dan Pengosongan.....	90
G 5.41 Pintu Pengisian dan Pengosongan.....	91
G 5.42 Dinding Gerbang A.....	94
G 5.43 Bidang Momen Gerbang A.....	98
G 5.44 Penulangan Dinding Tegak B.....	110
G 5.45 Penulangan Lantai Gerbang B.....	111
G 5.46 Dinding Kamar.....	112
G 5.47 Telapak Kaki Dinding Kamar.....	114
G 5.48 Diagram Tekanan Tanah Pada Dinding.....	117
G 5.49 Counterfort.....	120
G 5.50 Garis Rembesan Pada Bangunan.....	122
G 5.51 Plat Terjepit Dikeempet Sisinya.....	125
G 5.52 Sket Denah Letak Pondasi Tiang Pancan dan Balok Lantai.....	127
G 5.53 q Ekuivalen Pada Balok Memanjang Lantai Kamar....	128
G 5.54 q ekuivalen Pada Balok Melintang Lantai Kamar....	130
G 5.55 Denah Letak Tiang Pancang Gerbang A.....	135
G 5.56 Denah Letak Tiang Pancang Gerbang B.....	138
G 5.57 Posisi pengangkatan Tiang Pertama.....	139
G 5.58 Posisi Pengangkatan Tiang Kedua.....	140
G 5.59 Penulangan Tiang Pancang.....	141
G 5.60 Kurva "S".....	202