

LEMBAR PENGESAHAN**TUGAS AKHIR****PERENCANAAN SALURAN PINTU AIR
PADA PERCABANGAN SUNGAI***(Design of Lock Construction At River's Junction)*

Disusun Oleh :

Budi Wicaksono
NIM. L2A0 03 037

David Natanael. A
NIM. L2A0 03 043

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Ir. Joetata Hadihardaja
NIP. 130 237 471

Ir. Abdul Kadir, Dipl. HE. MT.
NIP. 131 474 091

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS
NIP. 130 872 030

TUGAS AKHIR

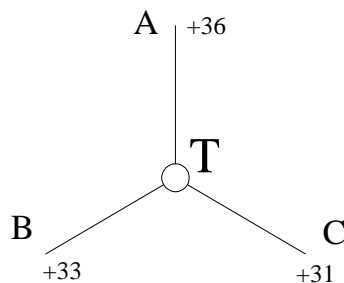
Diberikan kepada :

Nama : 1. Budi Wicaksono L2A 003 037

2. David Natanael A L2A 003 043

Jurusan : Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Rencanakan, hitung dan gambar sampai dengan siap lelang suatu bangunan Pintu Air (*Lock Construction*) T yang dapat melayani air dari A, B, dan C. Ukuran sungai, data tanah dan debit Q di ambil dari sungai Tuntang, sebagai berikut :



1. Pintu Air dapat melayani kapal 100 Ton. Data ukuran kapal dan kelonggaran sesuai dengan referensi
2. Data tanah daerah Semarang Selatan
3. Ukuran sungai menyesuaikan dengan kebutuhan kapal

Laporan meliputi :

1. Proposal
2. Laporan Tugas Akhir

Semarang, 27 Pebruari 2008

Pembimbing I

Prof. Ir. Joetata Hadihardaja

NIP. 130 237 471

Tembusan :

Pembimbing II (Ir.Abdul Kadir, Dipl. HE. MT.)

*Untuk Allah SWT terima kasih telah diberikan kekuatan dan kemudahan,
tanpa hidayah-MU saya dapat menyelesaikan laporan ini*

*Untuk Nabi Muhammad SAW sholawat serta salam senantiasa tercurah
kepadamu*

*Untuk Bapak dan Ibu tercinta di rumah terima kasih atas dukungan moril
dan meteril selama ini, tanpa doa restu dan dukungan kalian ini anakmu
tidak akan berhasil*

*Untuk Mas Ari dan Mbak Ani kakak-kakakku tercinta yang telah
memberikan banyak motifasi dan inspirasi serta dukungan selama ini.*

You Are The Best Brother and Sister I Ever Had

*Untuk Prof. Ir. Joetata Hadihardaja dan Ir. Abdul Kadir Dipl HE. MT,
suatu kebanggaan dan kehormatan besar bisa mendapatkan bimbingan
dari pakar seperti bapak*

*Untuk partnerku David, terima kasih untuk segala keuletan dan kerja
keras selama mengerjakan Tugas Akhir ini*

*Untuk Carlina, Fajar, Dimas, Wawan, Andriansyah, Lala, Anug, Gori dan
semua teman-teman angkatan 2003 yang namanya tidak dapat disebutkan
satu persatu, semoga kalian dapat menjadi orang-orang sukses dan
membanggakan bagi bangsa dan negara*

*Special thanks to Mbah, Pak Salimin, Pak Nasrun, Pak Karnaan, Edo, Aji,
Torro, Yunan, Itop, Topan, Bono, Mbak Ika, Nova, Latif, Ifa dan
Tia.....terima kasih untuk segalanya.*

Sipil Jayaa.....!!!

Untuk TUHAN JESUS yang selalu besertaku menjadi terang dalam setiap langkah hidupku baik dalam pekerjaan TA, bimbingan, kesehatan, akal pikiran maupun segala hal. Engkau Gembala yang senantiasa melindungi domba yang tak tau arah.

Untuk Bapak dan Ibu tercinta di rumah terima kasih atas kasihmu yang tak terukur batas tercurah didalam putramu ini, baik dalam dukungan moral, material, spiritual. pokoknya is the best lah.....!!!

Untuk Prof. Ir. Joetata Hadihardaja dan Ir. Abdul Kadir Dipl HE. MT, suatu kebanggaan dan kehormatan besar bisa mendapatkan bimbingan dari pakar seperti bapak

Untuk Mas Erry dan Mas Wa2n kakak-kakakku tercinta yang telah memberikan banyak kritik yang membangun, motifasi dan inspirasi serta dukungan selama ini. never for get all your kindness.

Untuk partnerku Budi (Mr. Bonto), wah gila bro asik juga punya partner lu, wes kompaklah pokoknya, walaupun kriting rambutnya tapi otaknya lurus kaya jalan tol cikampek. jangan lupa ya,..tu motor cepetan di pompa biar aku bisa bonceng. hahaha.....

(we are the best partner your cat ever saw)

Untuk Minal-Minulku tersayang, kamu tempat pelarianku disaat aku kurang semangat, BT, males, cape,... pokoknya obat yang tidak dijual dimanapun. KKN (Kisah Kasih Nyata) wakakak.... itu terbukti lho!!

Untuk Carlina n Mahastri, sorry terlalu crewet n banyak tanya, thanks untuk bimbingannya bro... dan semua arek-arek 2003 T.Sipil Undip sak ndayak keceh yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga kalian dapat menjadi orang-orang sukses dan membanggakan bagi bangsa dan Negara dan yang pasti gak berurusan dengan KPK terima kasih untuk segalanya.

Sipil Jayaa.....!!!

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul *Perencanaan Saluran Pintu Air pada Percabangan Sungai* dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir merupakan mata kuliah wajib yang harus ditempuh dalam rangka menyelesaikan pendidikan kesarjanaan Strata I di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang. Dalam kurikulum Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, mata kuliah Tugas Akhir mempunyai bobot 4 SKS. Melalui Tugas Akhir ini kami banyak mempelajari dan sekaligus memperoleh pengalaman secara langsung dalam proses perencanaan suatu *Lock Construction* mulai dari studi pustaka sampai pada perhitungan dimensi dan anggaran biaya. Dari pengalaman itu, diharapkan nantinya dapat bermanfaat pada masa yang akan datang.

Dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Arif Hidayat, CES., MT., selaku Ketua Bidang Akademik Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Prof. Ir. Joetata Hadihardaja, selaku dosen pembimbing I.
4. Ir. Abdul Kadir, Dipl HE. MT., selaku dosen pembimbing II.
5. Ir. Alfalah, MS., selaku dosen wali 2148.
6. Seluruh staf pengajaran Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
7. Balai Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Jragung Tuntang.
8. Perpustakaan Jurusan Teknik Sipil, Perpustakaan Fakultas Teknik dan Perpustakaan Widya Puraya Universitas Diponegoro.
9. Laoratorium Mekanika Tanah Universitas Diponegoro.
10. Kepada bapak, ibu, kakak dan keluarga besar tercinta yang telah memberikan banyak dorongan, doa, dan dana sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

11. Teman-teman angkatan 2003, atas kebersamaan dan bantuannya selama perkuliahan serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan. Demikian laporan ini kami buat, semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Agustus 2008

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Soal	iii
Persembahan	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xxi
Daftar Lampiran	xxii
Bab I. Pendahuluan	1
1.1. Uraian Umum	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Ruang Lingkup Perencanaan	2
1.5. Lokasi Sungai	3
1.6. Sistematika Penyusunan	5
Bab II. Studi Pustaka	7
2.1. Data-Data Teknis	7
2.1.1. Tinjauan Tentang Tanah	7
2.1.2. Tinjauan Tentang Sungai	7
2.1.3. Tinjauan Tentang Kapal	9
2.1.4. Studi Kelayakan Sungai Sebagai Sarana Lalu Lintas Air	12
2.2. Perencanaan Dimensi Saluran Pintu Air	12
2.2.1. Standar Dimensi Kamar	12
2.2.2. Dimensi Kamar	12
2.2.3. Elevasi Dasar Saluran dan Tinggi Kamar	13
2.2.3.1. Elevasi Dasar Saluran	13
2.2.3.2. Tinggi Kamar	13

2.3. Macam, Operasional dan Jumlah Pintu Air	14
2.3.1. Macam Pintu Air	14
2.3.2. Operasional Pintu	15
2.3.3. Penentuan Jumlah Pintu	18
2.4. Perencanaan Bentuk Bangunan	19
2.5. Konstruksi Pintu Air	22
2.5.1. Schotbalk	22
2.5.1.1. Rumus Pembebanan	22
2.5.1.2. Rumus Perhitungan Celah Schotbalk	24
2.5.1.3. Perhitungan Lebar Bidang Geser	25
2.5.2. Pintu Gerbang (<i>Lock Gates</i>)	26
2.5.2.1. Perhitungan Pembebanan Untuk Pintu Gerbang	28
2.5.2.2. Perhitungan Lebar Pintu Gerbang (Secara Praktis)	28
2.5.2.3. Perhitungan Tebal Pelat Baja Penutup Pintu Gerbang	28
2.5.2.4. Perhitungan Balok Vertikal dan Balok Horizontal	29
2.5.2.5. Perhitungan Tebal Pintu Gerbang	30
2.5.2.6. Perhitungan Lebar Pintu Gerbang	30
2.5.3. Engsel Pintu Gerbang	30
2.5.3.1. Perhitungan Gaya-Gaya Pada Engsel	31
2.5.3.2. Perhitungan Dimensi Engsel Atas	32
2.5.3.3. Perhitungan Dimensi Engsel Bawah	34
2.5.3.4. Perhitungan Pelat Andas	35
2.5.3.5. Perhitungan Geser Pada Angker	35
2.5.4. Dinding (<i>Lock Wall</i>)	36
2.5.4.1. Pembebanan Pada Dinding	37
2.5.4.2. Kontrol Stabilitas Struktur	38
2.5.4.3. Perhitungan Bagian Tapak Dinding (<i>Toe dan Hell</i>)	40
2.5.4.4. Bagian Dinding Tegak	43
2.5.4.5. Bagian Perkuatan Belakang (<i>Counterfort</i>)	43
2.5.5. Pelat dan Balok Lantai	44
2.5.5.1. Perhitungan Dimensi Pelat Lantai	45
2.5.5.2. Perhitungan Dimensi Balok Lantai	46

2.6.	Konstruksi Pondasi	48
2.6.1.	Pondasi Menerus	48
2.6.2.	Pondasi Tiang Pancang	48
2.6.2.1.	Daya Dukung Tiang Terhadap Kekuatan Tanah	48
2.6.2.2.	Daya Dukung Tiang Terhadap Kekuatan Bahan (Menahan <i>Up lift</i>)	49
2.6.2.3.	Perhitungan Tulangan Tiang Pancang	49
2.7.	Gaya-Gaya Pada Pintu Gerbang	51
2.7.1.	Menentukan Gaya Untuk Pengoperasian Pintu.....	52
2.7.2.	Tekanan Air Pada Pintu	52
2.7.3.	Perhitungan Kabel Baja Penarik	52
2.7.4.	Perhitungan Tongkat Baja Pendorong	52
2.8.	Pengisian dan Pengosongan Kamar	53
2.8.1.	Waktu Pengisian dan Pengosongan	54
2.8.2.	Perhitungan Pelat Pipa Saluran Pengisian dan Pengosongan	55
2.9.	Perencanaan <i>Sheet Pile</i>	55
2.10.	Dewatering	57
2.11.	Tempat Parkir, Gudang dan Kantor Operasi	58
2.12.	Bolder	59
Bab III.	Metodologi	61
3.1.	Perumusan Masalah	61
3.2.	Metode Pengumpulan Data	61
3.3.	Diagram Alir Perencanaan	62
3.4.	Sistematika Laporan	63
Bab IV.	Perhitungan Konstruksi	65
4.1.	Data-Data Perhitungan	65
4.1.1.	Ukuran Kapal	65
4.1.2.	Data Teknis Material Beton	65
4.1.3.	Kondisi Lapisan Tanah	66
4.1.4.	Data Topografi	66
4.1.5.	Data Elevasi Muka Air	66

4.2.	Perhitungan Elevasi Dasar Saluran	66
4.3.	Dimensi Gerbang dan Kamar	67
4.4.	Perhitungan Dimensi <i>Schotbalk</i> (Sebelah Luar)	68
4.4.1.	Perhitungan <i>Schotbalk</i> Saluran A (Sebelah Dalam)	72
4.4.2.	Perhitungan <i>Schotbalk</i> Saluran B (Sebelah Dalam)	75
4.4.3.	Perhitungan <i>Schotbalk</i> Saluran C (Sebelah Dalam)	79
4.5.	Perhitungan Konstruksi Pintu Gerbang	82
4.5.1.	Perhitungan Pintu Gerbang Kembar Baja Saluran A	82
4.5.2.	Perhitungan Pintu Gerbang Kembar Baja Saluran B	91
4.5.2.1.	Perhitungan Pintu Gerbang Sebelah Luar	91
4.5.2.2.	Perhitungan Pintu Gerbang Sebelah Dalam	100
4.5.3.	Perhitungan Pintu Gerbang Kembar Baja Saluran C	109
4.6.	Perhitungan Dinding Gerang dan Kamar	118
4.6.1.	Perhitungan Konstruksi Dinding Gerbang A	118
4.6.1.1.	Perhitungan Pembebanan Terhadap Dinding	118
4.6.1.2.	Perhitungan Bagian Tapak Dinding	123
4.6.1.3.	Perhitungan Konstruksi Dinding Tegak	128
4.6.1.4.	Perhitungan Bagian Perkuatan Dinding (<i>Counterfort</i>)	135
4.6.2.	Perhitungan Konstruksi Dinding Gerbang B Luar	138
4.6.2.1.	Perhitungan Pembebanan Terhadap Dinding	138
4.6.2.2.	Perhitungan Bagian Tapak Dinding	143
4.6.2.3.	Perhitungan Konstruksi Dinding Tegak	148
4.6.2.4.	Perhitungan Bagian Perkuatan Dinding (<i>Counterfort</i>)	155
4.6.3.	Perhitungan Konstruksi Dinding Gerbang B Dalam	158
4.6.3.1.	Perhitungan Pembebanan Terhadap Dinding	158
4.6.3.2.	Perhitungan Bagian Tapak Dinding	163
4.6.3.3.	Perhitungan Konstruksi Dinding Tegak	168
4.6.3.4.	Perhitungan Bagian Perkuatan Dinding (<i>Counterfort</i>)	175
4.6.4.	Perhitungan Konstruksi Dinding Gerbang C	178
4.6.4.1.	Perhitungan Pembebanan Terhadap Dinding	178
4.6.4.2.	Perhitungan Bagian Tapak Dinding	184
4.6.4.3.	Perhitungan Konstruksi Dinding Tegak	189
4.6.4.4.	Perhitungan Bagian Perkuatan Dinding (<i>Counterfort</i>)	196

4.6.5.	Perhitungan Konstruksi Dinding Beda Elevasi A - C	199
4.6.5.1.	Perhitungan Pembebanan Terhadap Dinding	199
4.6.5.2.	Perhitungan Bagian Tapak Dinding	204
4.6.5.3.	Perhitungan Konstruksi Dinding Tegak	209
4.6.5.4.	Perhitungan Bagian Perkuatan Dinding (<i>Counterfort</i>)	216
4.6.6.	Perhitungan Konstruksi Dinding Beda Elevasi B - C	219
4.6.6.1.	Perhitungan Pembebanan Terhadap Dinding	219
4.6.6.2.	Perhitungan Bagian Tapak Dinding	224
4.6.6.3.	Perhitungan Konstruksi Dinding Tegak	229
4.6.6.4.	Perhitungan Bagian Perkuatan Dinding (<i>Counterfort</i>).....	234
4.7.	Perhitungan Pelat Lantai dan Balok Lantai Gerbang	237
4.7.1.	Perhitungan Pelat Lantai dan Balok Gerbang A	237
4.7.1.1.	Perhitungan Pelat Lantai Gerbang A	237
4.7.1.2.	Perhitungan Balok Lantai	245
4.7.2.	Perhitungan Pelat Lantai dan Balok Gerbang B	259
4.7.2.1.	Perhitungan Pelat Lantai Gerbang B	259
4.7.2.2.	Perhitungan Balok Lantai	266
4.7.3.	Perhitungan Pelat Lantai dan Balok Gerbang C	281
4.7.4.	Perhitungan Pelat Lantai dan Balok Kamar	282
4.7.4.1.	Perhitungan Pelat Lantai Kamar	282
4.7.4.2.	Perhitungan Balok Lantai	289
4.8.	Perhitungan Pondasi Tiang Pancang	305
4.8.1.	Perhitungan Pondasi Gerbang A	305
4.8.1.1.	Perhitungan Tiang Pancang Dinding Penahan Tanah	305
4.8.1.2.	Perhitungan Tiang Pancang Pada Lantai	307
4.8.2.	Perhitungan Pondasi Gerbang B	309
4.8.2.1.	Perhitungan Tiang Pancang Dinding Penahan Tanah	309
4.8.2.2.	Perhitungan Tiang Pancang Pada Lantai	311
4.8.3.	Perhitungan Pondasi Gerbang C	313
4.8.3.1.	Perhitungan Tiang Pancang Dinding Penahan Tanah	313
4.8.4.	Perhitungan Pondasi Beda Elevasi Gerbang A - C	315
4.8.4.1.	Perhitungan Tiang Pancang Dinding Penahan Tanah	315

4.8.5.	Perhitungan Pondasi Beda Elevasi Gerbang B - C	318
4.8.5.1.	Perhitungan Tiang Pancang Dinding Penahan Tanah	318
4.8.6.	Perhitungan Pondasi Kamar	320
4.8.6.1.	Perhitungan Pondasi Pelat Lantai Kamar	321
4.8.7.	Penulangan Tiang Pancang	322
4.9.	Perhitungan Pipa Pengisian/Pengosongan Kamar	332
4.10.	Perhitungan Remesan	336
4.11.	Dewatering	337
4.12.	Perhitungan Bolder	337
Bab V.	Rencana Kerja dan Syarat-Syarat	341
5.1.	Syarat-Syarat Umum	341
5.2.	Syarat-Syarat Administrasi	349
5.3.	Syarat-Syarat Teknis	361
Bab VI.	Rencana Anggaran Biaya	389
6.1.	Perhitungan Volume Pekerjaan	389
6.2.	Analisa Harga Satuan Biaya Operasi dan Produksi Alat Berat	398
6.3.	Perhitungan Waktu dan Tenaga Kerja	410
6.4.	Daftar Harga Satuan Upah, Bahan, dan Peralatan	411
6.5.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	412
6.6.	Rekapitulasi Analisa Pekerjaan	414
6.7.	Daftar Rencana Anggaran Biaya	414
6.8.	Jenis Pekerjaan Yang Akan Dilaksanakan	418
6.9.	Network Planning	419
6.10.	Tabel Total Float	420
6.11.	Bar Chart	421
6.12.	Kurva 'S'	422
6.13.	Kurva Kebutuhan Tenaga Kerja	423
Bab VII.	Penutup	424
7.1.	Uraian Umum	424
7.2.	Kesimpulan	424
7.3.	Saran	425

Daftar Pustaka 426
Lampiran
Gambar

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Sungai	3
Gambar 2.1	Denah Situasi Sungai	8
Gambar 2.2	Kelonggaran Melintang Kapal	10
Gambar 2.3	Kelonggaran Memanjang Tampak Atas dan Samping Kapal	11
Gambar 2.4	Gambar Memanjang Tampak Atas	13
Gambar 2.5	Pintu Kembar	14
Gambar 2.6	Pintu Angkat/Kerek	14
Gambar 2.7	Pintu Geser	15
Gambar 2.8	Pintu Rebah	15
Gambar 2.9	Pergerakan Kapal dari Saluran A ke Saluran B/C	17
Gambar 2.10	Pergerakan Kapal dari Saluran C ke Saluran B/A	18
Gambar 2.11	Potongan I-I	19
Gambar 2.12	Potongan II-II	20
Gambar 2.13	Potongan III-III	21
Gambar 2.14	Saluran Pintu Air	22
Gambar 2.15	Tekanan Hidrostatik pada Schotbalk	23
Gambar 2.16	Penampang Profil Baja	23
Gambar 2.17	Balok Bracing pada Schotbalk	23
Gambar 2.18	Celah Schotbalk	24
Gambar 2.19	Bidang Geser Dinding Penahan Schotbalk a) Tampak Samping, b) Tampak Atas	25
Gambar 2.20	Pintu Gerbang	27
Gambar 2.21	Tampak Atas dan Depan Pintu Gerbang Kembar	27
Gambar 2.22	Detail Hubungan Pintu Gerbang dengan Pelat Lantai	27
Gambar 2.23	Pembebanan pada Engsel Pintu Gerbang	31
Gambar 2.24	Engsel Atas	32
Gambar 2.25	Stang Angker	33
Gambar 2.26	Pelat Angker	33
Gambar 2.27	Engsel Bawah	34
Gambar 2.28	Pelat Andas	35
Gambar 2.29	Dinding pada Bagian Depan	36

Gambar 2.30	Dinding pada Kamar Tanpa Pelat Lantai	37
Gambar 2.31	Bentuk Rencana Dinding Kolom	37
Gambar 2.32	Gaya yang Bekerja pada Bagian Tapak	40
Gambar 2.33	Rembesan Air pada Pintu Air	45
Gambar 2.34	Kondisi Saat Pengangkatan Tiang Pancang	49
Gambar 2.35	Pengoperasian Pintu Gerbang	51
Gambar 2.36	Saluran Pengisian/Pengosongan pada Pintu	54
Gambar 2.37	Saluran Pengisian/Pengosongan pada Dinding a) Tampak Depan, b) Tampak Atas	54
Gambar 2.38	Lay Out Tempat Parkir, Gudang dan Kantor	58
Gambar 2.39	Gaya yang Bekerja pada Bolder	60
Gambar 3.1	Flow Chart Penyusunan Tugas Akhir	62
Gambar 4.1	Elevasi Dasar Saluran	66
Gambar 4.2	Dimensi Gerang dan Kamar	67
Gambar 4.3	Pebebanan pada Shotbalk	68
Gambar 4.4	Penampang Profil Baja IWF 250 x 255	69
Gambar 4.5	Balok Bracing pada Schotbalk	70
Gambar 4.6	Lebar Bidang Geser Schotbalk	70
Gambar 4.7	Celah Schotbalk	71
Gambar 4.8	Schotbalk Saluran A	72
Gambar 4.9	Pembebanan pada Schotbalk Saluran A	72
Gambar 4.10	Penampang Profil Baja IWF 250 x 255	72
Gambar 4.11	Balok Bracing pada Schotbalk A	74
Gambar 4.12	Lebar Bidang Geser Schotbalk Saluran A	74
Gambar 4.13	Celah Schotbalk	75
Gambar 4.14	Schotbalk Saluran B	75
Gambar 4.15	Penampang Profil Baja IWF 440 x 300	76
Gambar 4.16	Balok Bracing pada Schotbalk B	77
Gambar 4.17	Lebar Bidang Geser Schotbalk Saluran B	78
Gambar 4.18	Celah Schotbalk	78
Gambar 4.19	Schotbalk Saluran C	79
Gambar 4.20	Penampang Profil Baja IWF 500 x 200	79
Gambar 4.21	Balok Bracing pada Schotbalk C	81
Gambar 4.22	Lebar Bidang Geser Schotbalk Saluran C	81

Gambar 4.23	Celah Schotbalk	82
Gambar 4.24	Pintu Gerbang Saluran A	82
Gambar 4.25	Pembebanan dan Penempatan Profil Pintu Gerbang Saluran A	87
Gambar 4.26	Pembebanan pada Engsel Pintu Gerbang A	87
Gambar 4.27	Pintu Gerbang Saluran B	91
Gambar 4.28	Pembebanan dan Penempatan Profil Pintu Gerbang Saluran B (Luar)	96
Gambar 4.29	Pembebanan pada Engsel Pintu Gerbang B (Luar)	96
Gambar 4.30	Pembebanan dan Penempatan Profil Pintu Gerbang Saluran B (Dalam)	104
Gambar 4.31	Pembebanan pada Engsel Pintu Gerbang B (Dalam)	105
Gambar 4.32	Pintu Gerbang Saluran C	109
Gambar 4.33	Pembebanan dan Penempatan Profil Pintu Gerbang Saluran C	114
Gambar 4.34	Pembebanan pada Engsel Pintu Gerbang C	114
Gambar 4.35	Diagram Tegangan Tanah Gerbang A	118
Gambar 4.36	Tegangan Tanah Effektiv	119
Gambar 4.37	Gaya-Gaya Vertikal pada Dinding Gerbang A	120
Gambar 4.38	Diagram Tegangan Tanah Gerbang B Luar	138
Gambar 4.39	Tegangan Tanah Effektiv	139
Gambar 4.40	Gaya-Gaya Vertikal pada Dinding Gerbang Luar	140
Gambar 4.41	Diagram Tegangan Tanah Gerbang B Dalam	158
Gambar 4.42	Tegangan Tanah Effektiv	159
Gambar 4.43	Gaya-Gaya Vertikal pada Dinding Gerbang B Dalam	160
Gambar 4.44	Diagram Tegangan Tanah Gerbang C	178
Gambar 4.45	Tegangan Tanah Effektiv	179
Gambar 4.46	Gaya-Gaya Vertikal pada Dinding Gerbang C	180
Gambar 4.47	Diagram Tegangan Tanah Beda Elevasi A - C	199
Gambar 4.48	Tegangan Tanah Effektiv	200
Gambar 4.49	Gaya-Gaya Vertikal pada Dinding Beda Elevasi A - C	201
Gambar 4.50	Diagram Tegangan Tanah Beda Elevasi B Dalam - C	219
Gambar 4.51	Tegangan Tanah Effektiv	220
Gambar 4.52	Gaya-Gaya Vertikal pada Dinding Beda Elevasi B Dalam - C	221
Gambar 4.53	Tampak Samping Gerbang A	237
Gambar 4.54	Potongan Melintang Gerbang A	238
Gambar 4.55	Denah Balok Lantai Gerbang A	245
Gambar 4.56	Lay Out Balok Lantai Gerbang A serta Pola Pembebanan dengan Metode	

Amplop	246
Gambar 4.57 Perataan Beban Trapesium	247
Gambar 4.58 Perataan Beban Segitiga	247
Gambar 4.59 Pola Pembebanan Balok Lantai Gerbang A	248
Gambar 4.60 Penulangan Balok Melintang Lantai Gerbang A	253
Gambar 4.61 Penulangan Balok Memanjang Lantai Gerbang A.....	258
Gambar 4.62 Tampak Samping Gerbang B	259
Gambar 4.63 Potongan Melintang Gerbang B	259
Gambar 4.64 Denah Balok Lantai Gerbang B	267
Gambar 4.65 Lay Out Balok Lantai Gerbang B serta Pola Pembebanan dengan Metode Amplop	268
Gambar 4.66 Perataan Beban Trapesium	268
Gambar 4.67 Perataan Beban Segitiga	269
Gambar 4.68 Pola Pembebanan Balok Lantai Gerbang B	269
Gambar 4.69 Penulangan Balok Melintang Lantai Gerbang B	275
Gambar 4.70 Penulangan Balok Memanjang Lantai Gerbang B.....	280
Gambar 4.71 Tampak Samping Gerbang C	281
Gambar 4.72 Potongan Melintang Gerbang C	281
Gambar 4.73 Tampak Samping Kamar	282
Gambar 4.74 Potongan Melintang Kamar	282
Gambar 4.75 Denah Balok Lantai Kamar	290
Gambar 4.76 Lay Out Balok Lantai Kamar serta Pola Pembebanan dengan Metode Amplop	291
Gambar 4.77 Perataan Beban Segitiga	292
Gambar 4.78 Perataan Beban Trapesium	292
Gambar 4.79 Pola Pembebanan Balok Lantai Kamar	293
Gambar 4.80 Penulangan Balok Melintang Lantai Kamar	299
Gambar 4.81 Penulangan Balok Memanjang Lantai Kamar	304
Gambar 4.82 Lay Out Tiang Pancang Dinding Gerbang A	305
Gambar 4.83 Penempatan Tiang Pancang Lantai Gerbang A	307
Gambar 4.84 Lay Out Tiang Pancang Dinding Gerbang B	309
Gambar 4.85 Penempatan Tiang Pancang Lantai Gerbang B	311
Gambar 4.86 Lay Out Tiang Pancang Dinding Gerbang C	313
Gambar 4.87 Lay Out Tiang Pancang Dinding Beda Elevasi Gerbang A - C	315

Gambar 4.88	Lay Out Tiang Pancang Dinding Beda Elevasi Gerbang B - C	318
Gambar 4.89	Lay Out Tiang Pancang Kamar	320
Gambar 4.90	Penempatan Tiang Pancang Pelat Lantai Kamar	321
Gambar 4.91	Pendirian Tiang Pancang Kondisi 1	323
Gambar 4.92	Korelasi Penampang Lingkaran Menjadi Persegi	323
Gambar 4.93	Pendirian Tiang Pancang Kondisi 2	325
Gambar 4.94	Korelasi Penampang Lingkaran Menjadi Persegi	325
Gambar 4.95	Lubang Pengisian/Pengosongan a) Gerbang A, b) Gerbang B, c) Gerbang C	334
Gambar 4.96	Lay Out Lubang Pengisian Gerbang A	334
Gambar 4.97	Lay Out Lubang Pengisian Gerbang B	345
Gambar 4.98	Lay Out Lubang Pengisian Gerbang C	345

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Hidrologi Sungai	8
Tabel 2.2	Data Dimensi Kapal	9
Tabel 2.3	Kelonggaran Kapal	11
Tabel 2.4	Jumlah Pintu Air	18
Tabel 4.1	Kondisi Lapisan Tanah	66
Tabel 4.2	Elevasi Dasar Saluran	67
Tabel 4.3	Standar Ukuran Perencanaan	67
Tabel 4.4	Dinding Gerbang dan Kamar	68
Tabel 4.5	Tebal Pelat Penutup Pintu Gerbang B Dalam	103
Tabel 4.6	Tebal Pelat Penutup Pintu Gerbang C	113
Tabel 4.7	Dimensi Dinding Gerbang A	118
Tabel 4.8	Momen Aktif (Horizontal)	121
Tabel 4.9	Momen Pasif (Vertikal)	121
Tabel 4.10	Pembebanan <i>Counterfort</i>	136
Tabel 4.11	Dimensi Dinding Gerbang B Luar	138
Tabel 4.12	Momen Aktif (Horizontal)	141
Tabel 4.13	Momen Pasif (Vertikal)	141
Tabel 4.14	Pembebanan <i>Counterfort</i>	156
Tabel 4.15	Dimensi Dinding Gerbang B Dalam	158
Tabel 4.16	Momen Aktif (Horizontal)	161
Tabel 4.17	Momen Pasif (Vertikal)	161
Tabel 4.18	Pembebanan <i>Counterfort</i>	176
Tabel 4.19	Dimensi Dinding Gerbang C	178
Tabel 4.20	Momen Aktif (Horizontal)	181
Tabel 4.21	Momen Pasif (Vertikal)	182
Tabel 4.22	Pembebanan <i>Counterfort</i>	197
Tabel 4.23	Dimensi Dinding Beda Elevasi A - C	199
Tabel 4.24	Momen Aktif (Horizontal)	202
Tabel 4.25	Momen Pasif (Vertikal)	202
Tabel 4.26	Pembebanan <i>Counterfort</i>	217
Tabel 4.27	Dimensi Dinding Beda Elevasi B Dalam - C	219

Tabel 4.28 Momen Aktif (Horizontal) 222

Tabel 4.29 Momen Pasif (Vertikal) 222

Tabel 4.30 Pembebanan *Counterfort*

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN SURAT :

1. Formulir Permohonan Tugas Akhir
2. Surat Pengajuan Tugas Akhir
3. Surat Perpanjangan Waktu Bimbingan Tugas Akhir
4. Surat Permohonan Data
5. Lembar Asistensi

LAMPIRAN DATA :

1. Data Tanah
2. Deskripsi Daerah Studi
3. Data Kapal

LAMPIRAN GAMBAR :

1. Legenda
2. Denah Saluran Pintu
3. Potongan
4. Penulangan Dinding Tegak
5. Pintu Gerbang
6. Detail Engsel
7. Schotbalk
8. Penulangan Balok dan Lantai
9. Denah Pondasi
10. Penulangan Tapak dan Pondasi
11. Penulangan Balok dan Pondasi
12. Pintu Pengisian/Pengosongan

