

TUGAS AKHIR

**STUDI TENTANG DERMAGA TYPE WARF UNTUK
PELABUHAN MILITER DI PANTAI BANONGAN
KABUPATEN SITUBONDO**

Studi Kasus : Pantai Banongan , Asembagus , Kabupaten Situbondo



Disusun Oleh :

ALI WAFA

1610611076

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2021**

TUGAS AKHIR

STUDI TENTANG DERMAGA TYPE WARF UNTUK PELABUHAN MILITER DI PANTAI BANONGAN KABUPATEN SITUBONDO

Studi Kasus : Pantai Banongan , Asembagus , Kabupaten Situbondo

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :

ALI WAFA

1610611076

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2021

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
STUDI TENTANG DERMAGA TYPE WARF UNTUK
PELABUHAN MILITER DI PANTAI BANONGAN
KABUPATEN SITUBONDO**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

ALI WAFA

1610611076

Telah diperiksa dan disetujui oleh :


Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Noor Sallm, M. Eng

NIDN. 0021016301

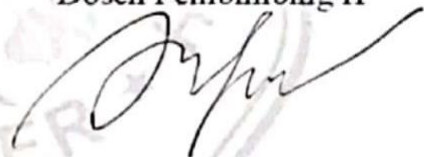
Dosen Penguji I



Taufan Abadi, ST., MT

NIDN. 0710096603

Dosen Pembimbing II



Irawati, ST., MT

NIDN. 0702057001

Dosen Penguji II



Rudlana Setyaningtyas, ST, MT

NIDN. 0707027102

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
STUDI TENTANG DERMAGA TYPE WARF UNTUK
PELABUIHAN MILITER DI PANTAI BANONGAN
KABUPATEN SITUBONDO**

Disusun Oleh :

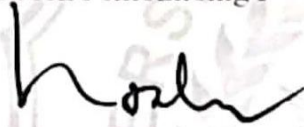
ALI WAFA

1610611076

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 22, bulan April, tahun 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh

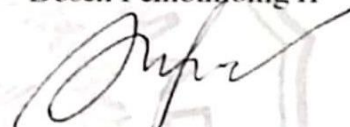
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Noor Salim, M. Eng.

NIDN. 0021016301

Dosen Pembimbing II



Irawati, ST., MT.

NIDN. 0702057001

Dosen Penguji I



Taufan Abadi, ST., MT.

NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II



Rudiana Setyaningtyas, ST., MT.

NIDN. 0707027102

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Nanang Salful Rizal, ST., M.T.

NIDN. 0021016301

Mengetahui

Kepala program Studi Teknik Sipil



Taufan Abadi, ST., MT.

NIDN. 0710096603

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ALI WAFA

Nim : 1610611076

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan tugas akhir ini hasil jiplaka, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember,

Yang membuat pernyataan



NIM. 1610611076

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua tercinta Ibunda Siti Hobsah dan Ayahanda Alm. Ahmad Syafi'i
2. Saudara saudara tercinta Fitri Hasanah, Ahmad Lutfi, Siti Fatimatuz Zahro, dan Moch. Hafid Syafi'i
3. Keluarga dan Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi
4. Keluarga HIMAJUSI / HMS
5. Keluarga FKMTSI
6. Keluarga Himpunan Mahasiswa Islam (HMI)
7. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
8. Almamater Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
9. Dan semua yang telah membantu selama penelitian hingga akhir.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat dan Allah maha mengetahui apa yang kamu kerjakan
(QS. Al-Mujadalah : 11)

Mustahil adalah bagi mereka yang tidak pernah mencoba
(Jim Goodwin)

Keberhasilan tidak di ukur dengan apa yang kita raih, Akan tetapi kegagalan yang kita hadapi, dan keberanian dapat membuat kita tetap berjuang melawan rintangan yang datang bertubi-tubi.
(Schimmel)

Memecahkan masalah itu sulit, mengenal masalah itu lebih sulit, tetapi menemukan masalah itu lebih sulit
(Albert Einstein)

Terbentur...terbentur...terbentuk
(Tan Malaka)

Hari kemarin adalah sejarah hari esok adalah misteri dan hari ini adalah anugrah
(Anonim)

Teacher is sprit me and entrepreneurship is desire me
(Anonim)

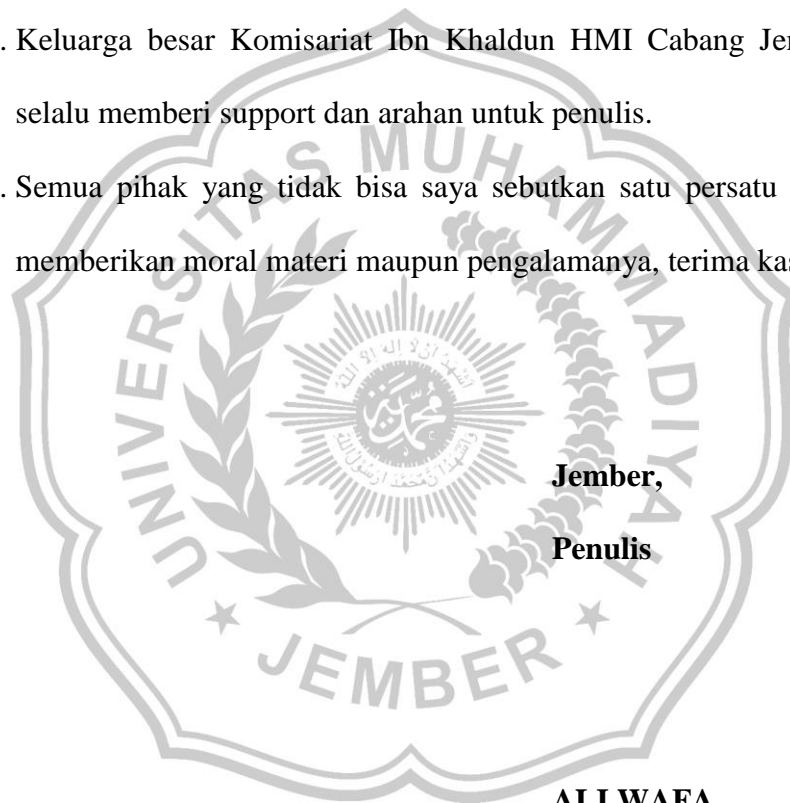
PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya. Dalam hal ini penulis berhasil menyelesaikan tugas ahir ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Nanang Saiful Rizal, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Taufan Abadi, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I.
4. Irawati, ST. MT. selaku Dosen Pembimbing II.
5. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Ibunda tercinta, Siti Hobsah, dan ayahanda tercinta Alm. Ahmad Syafi'i yang tanpa henti mendokan dan memberi dukungan tanpa batas.
7. Saudara saudara tercinta Fitri Hasanah, Ahmad Lutfi, Siti Fatimatuz Zahro, dan Moch. Hafid Syafi'i dan seluruh keluarga besar yang sudah memberikan support semangat dan berperan besar untuk penulis.
8. Rekan-rekan seperjuangan Mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2016, 2015, 2014, 2017 pada umumnya, dan rekan HIMAJUSI / HMS yang tidak bisa saya sebutkan.

9. Keluarga besar HIMAJUSI / HMS yang membantu penulis dalam penelitian hingga akhir dan selalu menyemangati penulis dalam keadaan apapun, terima kasih rekan Ujek, Gege, Anggi, Hari, Wahyudi, Sulpi, Izul, Faris, Riza, Ibra, Gading, Fanggra, Danu, Ajeng, Delva, Nouri, Rovi, Sofi, Sri, Dilla.
10. Keluarga besar FKMTSI Regional IX Jawa Timur . Terima kasih Pengalamannya.
11. Keluarga besar Komisariat Ibn Khaldun HMI Cabang Jember yang selalu memberi support dan arahan untuk penulis.
12. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan moral materi maupun pengalamannya, terima kasih.



**Jember,
Penulis**

ALI WAFA

NIM. 161061107

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LHALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LHALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
ABSTRACT	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah dan Penelitian.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	2
1.6 Ruang Lingkup.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pelabuhan	4
2.1.1 Definisi Pelabuhan	4

2.1.2	Macam-macam Pelabuhan	4
2.1.3	Pelabuhan militer	6
2.2.	Karakteristik Kapal	6
2.2.1	Kapal	6
2.2.2	Karakteristik Kapal TNI	7
2.2.3	Gaya-gaya yang terjadi pada kapal	9
2.3.	Definisi Pantai Dan Teknik Kepantaian	11
2.3.1	Angin.....	11
2.3.2	Fetch.....	14
2.3.3	Gelombang.....	15
2.3.4	Statistik Gelombang.....	15
2.3.5	Peramalan Gelombang.....	16
2.3.6	Deformasi Gelombang.....	17
2.3.7	Arus.....	19
2.3.8	Arus Dekat Pantai	19
2.3.9	Arus Sepanjang Pantai	20
2.3.10	Topografi dan Bathimetri.....	20
2.3.11	Pasang Surut.....	22
2.3.12	Pembangkitan Pasang Surut.....	23
2.3.13	Tipe Pasang Surut	24
2.3.14	Komponen Pasang Surut.....	26
2.3.15	Pasang Surut Purnama Dan Perbani	27
2.3.16	Elevasi Muka Air Laut.....	28
2.3.17	Elevasi Muka Air Pasang Surut Rencana	28

2.3.18 Elevasi Muka Air Laut Rencana	29
2.4. Penyelidikan Tanah	30
2.5. Parameter Perencanaan Pelabuhan dan Ukurannya	31
2.5.1 Persyaratan perlengkapan pelabuhan	33
2.6. Dermaga dan fasilitas	37
2.6.1 Definisi Dermaga	37
2.6.2 Tipe Dermaga	37
2.6.3 Pemilihan Tipe Dermaga	38
2.6.4 Tinjauan Jenis Struktur Dermaga	39
2.6.5 Dimensi Dermaga	45
2.6.5.1 Dimensi Dermaga	45
2.6.5.2 Lebar Dermaga	46
2.6.5.3 Elevasi Dermaga	46
2.6.5.4 Gaya Yang Berkerja pada Dermaga	47
2.6.6 Fasilitas Dermaga	50
2.7. Struktur Dermaga	54
2.7.1 Perencanaan Balok	54
2.7.2 Penulangan Balok	55
2.7.3 Tulangan Geser	55
2.7.4 Perencanaan Plat	56
2.7.5 Tiang Pancang	58
2.7.6 Jenis Tiang Pancang	58
2.8. Pembebanan Struktur Dermaga	59
2.8.1 Beban Gempa	59

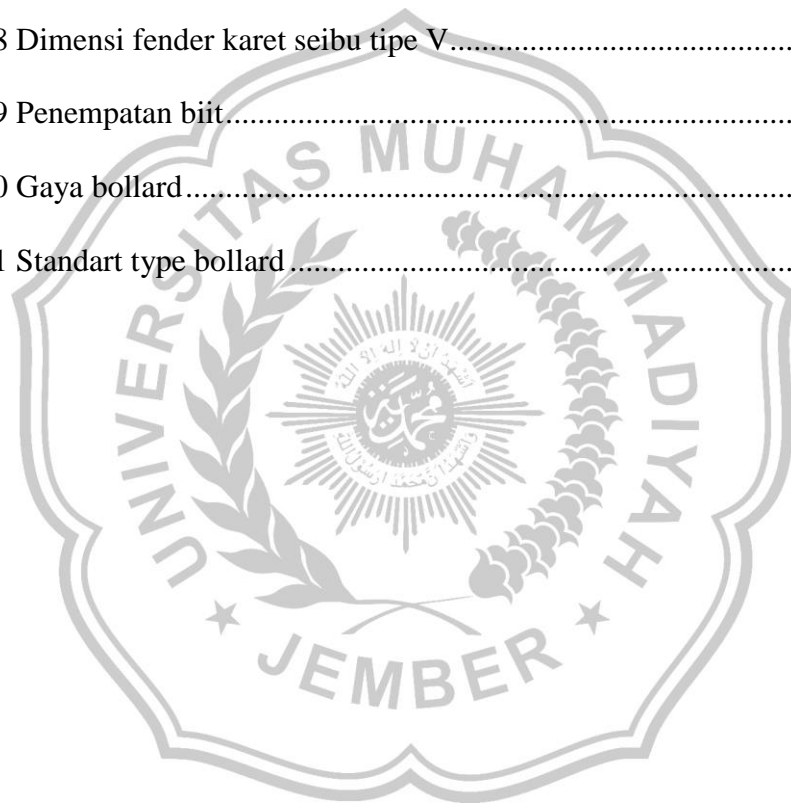
2.8.2 Respons Spectrum Gempa Rencana	60
2.8.3 Faktor Daktilitas.....	61
2.8.4 Faktor Keutamaan	61
2.9 Penelitian terdahulu	61
2.9.1 Analisa Data Bathymetri.....	61
2.9.2 Analisa Pasang Surut	62
2.9.3 Analisa Angin	63
2.9.4 Analisa Data Arus	63
2.9.5 Analisa Gelombang.....	64
2.9.6 Analisa data kapal	66
2.9.7 Perencanaan Dermaga.....	66
III. METODOLOGI	68
3.1. Lokasi Penelitian.....	68
3.2. Jenis Data Dan Sumber Data	68
3.3. Metode Pengolahan Data	69
3.4. Topografi dan Bathimetri.....	69
3.4.1 Topografi.....	69
3.4.2 Bathimetri.....	69
3.5 Diagram Alur Perencanaan	70
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	71
4.1 Umum	71
4.2 Kriteria dan Prediksi Kapal Rencana	72
4.3 Data Kepantaian.....	73
4.3.1 Data Bathymetri	73

4.3.2 Data Pasang Surut	74
4.3.3 Data Angin.....	76
4.3.4 Data Arus	78
4.3.5 Analisa Gelombang.....	80
4.3.5.1 Panjang fecth.....	80
4.3.5.2 Tinggi dan Periode Gelombang Pada Laut Dalam.....	82
4.4 Pelabuhan Militer Secara Umum	83
4.5 Perencanaan Pelabuhan Secara Umum	84
4.6 Kriteria Perencanaan Dermaga	85
4.6.1 Dimensi Dermaga.....	85
4.6.2 Struktur Dermaga.....	87
4.6.2.1 Umum	87
4.6.2.2 Perencanaan Plat.....	87
4.6.2.3 Perencanaan Balok	93
4.6.2.4 Perencanaan pondasi	104
4.6.3 Perencanaan Sistim Fender dan Alat Penambat	118
4.6.3.1 Perencanaan sistem fender	118
4.6.3.2 Alat Penambat (Bollard)	125
V. PENUTUP	128
5.1 Kesimpulan	128
5.2 Saran	129
DAFTAR PUSTAKA	130

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Dimensi kapal sesuai bobot kapal.....	7
Tabel 2.2 Skala Beaufort.....	12
Tabel 2.3 Tipe Pasang Surut	25
Tabel 2.4 Bilangan Formzal Tipe Pasang Surut.....	26
Tabel 2.5 Sembilan Komponen Pasang Surut.....	27
Tabel 2.6 gaya tarikan kapal	50
Tabel 2.7 kecepatan kapal.....	51
Tabel 2.8 Gaya Tarik Bolder.....	54
Tabel 2.9 Momen Pada Pelat Dua Arah Akibat Beban Terbagi.....	57
Tabel 2.10 Perbandingan Hasil Perhitungan H dan T dengan Kala Ulang.....	65
Tabel 2.11 Resume Perencanaan Struktur Dermaga.....	67
Tabel 4.1. Data Pasang Surut Periode 1 Tahun.....	75
Tabel 4.2 Data Angin	77
Tabel. 4.3 Data Arus	79
Tabel 4.4 hasil perhitungan fecth.....	81
Tabel 4.5 Pengerukan.....	87
Tabel 4.6 beban mati	88
Tabel. 4.7 Kriteria beban hidup merata.....	88
Tabel. 4.8 Tabel perhitungan balok	99
Tabel. 4.9 Tabel perhitungan balok	101
Tabel. 4.10 Hasil test boring	104

Tabel. 4.11 Perhitungan daya dukung ijin	105
Tabel. 4.12 Data beban pondasi	106
Tabel. 4.13 Susunan tiang pancang.....	106
Tabel 4.14 Standart dimensions	107
Tabel 4.15 Standart dimensions	109
Tabel 4.16 Data bahan pondasi	110
Tabel 4.17 Kapasitas Fender Karet Seibu Tipe V	121
Tabel 4.18 Dimensi fender karet seibu tipe V.....	124
Tabel 4.19 Penempatan biit.....	125
Tabel 4.20 Gaya bollard.....	126
Tabel 4.21 Standart type bollard.....	126



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Keterangan Ukuran Kapal.....	7
Gambar 2.2 Batasan Pantai	11
Gambar 2.3 Grafik Korelasi akibat Perbedaan Ketinggian, R_L	14
Gambar 2.4 Grafik Peramalan Gelombang.....	15
Gambar 2.5 Peta Batimetri Dunia	21
Gambar 2.6 Peta Batimetri Indonesia	21
Gambar 2.7 Contoh Pemetaan Bathimetri	21
Gambar 2.8 Pasang surut perbani.....	23
Gambar 2.9 Grafik Tipe Pasang Surut	26
Gambar 2.10 Kurva Pasang Surut.....	29
Gambar 2.11 Bangunan pada pelabuhan.....	35
Gambar.2.12 Bentuk Struktur Dermaga Deck On Pile.....	40
Gambar 2.13 Struktur Deck On Pile	41
Gambar 2.14 Bentuk Struktur Dermaga Sheet Pile	42
Gambar 2.15 Bentuk Struktur Dermaga Anchored Sheet Pile.....	42
Gambar 2.16 Bentuk Struktur Dermaga Sheet Pile	42
Gambar 2.17 Bentuk Struktur Dermaga Diaphragma Wall dgn <i>Barette Pile</i>	43
Gambar 2.18 Bentuk Struktur Dermaga Caisson.....	44
Gambar 2.19 Struktur Dermaga Caisson	44
Gambar 2.20 Dimensi Struktur Dermaga Sistem Dolphin.....	45
Gambar 2.21 Panjang Dermaga sesuai kapal yang berlabuh	46

Gambar 2.22 Elevasi Tinggi Dermaga.....	46
Gambar 2.23 Grafik koefisien blok dan Jarak sandar kapal ke pusat	48
Gambar 2.24 <i>Fender</i> Tabung Silinder	53
Gambar 2.25 <i>Fender “Hyper Ace Type”</i>	53
Gambar 2.26 balok dengan dua jenis tulangan geser.....	56
Gambar 2.27 Pelat yang ditumpu pada keempat sisinya.....	56
Gambar.2.28 Wilayah Gempa Indonesia	60
Gambar 2.29 Respon Spektrum Gempa Rencana (zona 4).....	60
Gambar 2.30 Grafik pengukuran pasang surut.	62
Gambar 2.31 Mawar Angin & Mawar Gelombang	64
Gambar 2.32 Penentuan Lokasi Gelombang Pecah.....	65
Gambar 3.1 Peta Lokasi Studi.....	68
Gambar 3.2 Diagram Alur Perencanaan	70
Gambar 4.1 Orientasi Pekerjaan Wilayah Indonesia.....	71
Gambar 4.2 Peta Batimetri dan Layout Dermaga.....	74
Gambar 4.3 Grafik pasang surut pantai Banongan, Kab. Situbondo	76
Gambar 4.4 Mawar Angin.....	78
Gambar 4.5 Windrose Di Area Lokasi.....	78
Gambar 4.6 arus di area lokasi.....	80
Gambar 4.7 fecth.....	81
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Kecepatan Angin di Laut dan di Darat.....	82
Gambar 4.9 Grafik Peramalan Periode Gelombang.....	83
Gambar 4.10 Layout pelabuhan	85
Gambar 4.11 Layout Dermaga.....	86

Gambar 4.12 Area pengerukan	87
Gambar 4.13 struktur plat	91
Gambar 4.14 Tulangan positif balok.....	99
Gambar 4.15 tulangan negatif balok	101
Gambar 4.16 tulangan begel	103
Gambar 4.17 struktur pondasi	106
Gambar 4.18 Struktur pondasi	118
Gambar 4.19 jari-jari putaran di sekeliling pusat berat kapal	120



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Daftar Riwayat Hidup	132
LAMPIRAN B. SK Pembimbing Tugas Akhir	133
LAMPIRAN C. SK Penguji Tugas Akhir.....	135
LAMPIRAN D. Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	137
LAMPIRAN E. Lembar Revisi Penguji Tugas Akhir	142
LAMPIRAN F. Berita Acara	144
LAMPIRAN G. Gambar Perencanaan.....	147
LAMPIRAN H. Data Kepantaian.....	158

