

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PENAMBAHAN FONDASI *BORE PILE* SEBAGAI STABILITAS DAN PENINGKATAN DAYA DUKUNG PADA PROYEK JEMBATAN BUDI INDAH BANDUNG

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S-1)



Disusun Oleh :

NAMA : KISMON TRIYANA

NIM : 41105110057

**UNIVERSITAS MERCU BUANA
FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

2011

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2010/2011

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN PENAMBAHAN FONDASI *BORE PILE* SEBAGAI STABILITAS DAN PENINGKATAN DAYA DUKUNG PADA PROYEK JEMBATAN BUDI INDAH BANDUNG

Disusun Oleh :

Nama : **Kismon Triyana**

NIM : **41105110057**

Fakultas / Program Studi : **Teknik Perencanaan dan Desain / Teknik Sipil**

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS Sidang Sarjana Tanggal 24 Maret 2011 :

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

Ir.Desiana Vidayanti, MT.

Jakarta, 24 Maret 2011

Mengetahui,
Ketua Sidang

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Edifrizal Darma, MT.

Ir. Sylvia Indriany, MT.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kismon Triyana
NIM : 41105110057
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik Perencanaan dan Desain

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar keserjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 24 Maret 2011

Yang memberikan pernyataan

Kismon Triyana

KATA PENGANTAR

Subhanallah, Alhamdulillah, Allahuakbar Segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Adapun tujuan tugas akhir ini merupakan syarat untuk memenuhi kelulusan dalam menempuh gelar Sarjana Jenjang Strata (S-1), sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Jakarta.

Siapa yang sesungguhnya sungguh pasti akan mendapatkannya dan berhasil "*Man Jadda Wa Jada*". Untuk mencapai sesuatu yang terbaik memang butuh kesabaran dan ketelitian dengan segala kekurangan dan keterbatasan yang ada penulis menyadari dalam Tugas Akhir ini banyak sekali kekurangan. Mencari ilmu adalah mencari jalan ke surga dan mengamalkannya adalah kewajiban kita, oleh karena itu semoga Tugas Akhir ini bermanfaat dan menjadi pelengkap perbendaharaan ilmu bagi dunia pendidikan khususnya dan lingkungan kerja pada umumnya.

Dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tinginya, terutama kepada:

1. Keluarga tercinta, Ibu, Kakak dan Saudara yang selalu sabar mendoakan dan memberikan dorongan, serta nasehat kepada penulis;
2. Kepada "*Ibu Ekonom*" dimana *Insyallah* selalu soleh, sabar dan setia dalam menjalani hidup ini bersama "*Tukang Sayur*";

3. Ibu Ir. Henny Gambiro, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana;
4. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, M.T., selaku dosen pembimbing sekaligus Wakil Dekan Fakultas Teknik Perencanaan dan Desain Universitas Mercu Buana;
5. Ibu Ir. Sylvia Indriany, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana;
6. Bapak Ir. Alizar, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana, dan juga selaku Koordinator Tugas Akhir;
6. Para Dosen PKK Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana;
7. Bapak Ir. Edifrizal Darma, M.T., dan Ir. Zainal Abidin Sahab, M.T., selaku Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan menyempurnakan skripsi ini;
8. Direksi dan Staf Karyawan PT. Structural Precast Concrete Indonesia, terimakasih atas semua kerjasama dan bantuannya;
9. Rekan – rekan mahasiswa PKK angkatan-VII : Pak Slamet, Pak Sony, Irsyad, Wandu, Iman, Dayat, Suryana, Riko, Joko, Fikto terimakasih atas segala kebersamaan dan kebaikannya ;
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Penyusunan ini masih jauh dari sempurna meskipun demikian penyusun berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Menyadari banyaknya kekurangan di dalam tugas akhir ini maka saran dan kritik membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan.

Jakarta , 24 Maret 2011

Kismon Triyana

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.... ..	I-3
1.4 Maksud dan Tujuan	I-4
1.5 Lingkup Penulisan	I-5
1.6 Metode Penulisan	I-6
1.7 Sistematika Pembahasan	I-6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Fondasi	II-1
2.2 Fondasi Tiang	II-2
2.3 Fondasi Tiang Bore Pile (<i>Cast In Place</i>)	II-3
2.4 Kapasitas Daya Dukung Tiang	II-4

2.4.1 Daya Dukung Tiang.....	II-6
2.4.2 Kapasitas Dukung Kelompok Tiang.....	II-9
2.4.3 Penurunan Fondasi Tiang (<i>Settlement</i>).....	II-12
2.5 Pengecekan Stabilitas Lereng.....	II-13
2.5.1. Pengecekan Stabilitas Lereng Dengan Program Plaxis	II-15
2.6 Perencanaan Pembebanan Jembatan.....	II-16
2.7 Metode Keja Fondasi Bore Pile.....	II-21

BAB III METODOLOGI

3.1 Deskripsi Proyek Jembatan Budi Indah Bandung.....	III-1
3.1.1. Lokasi Proyek.....	III-1
3.1.2. Data Administratif Proyek	III-2
3.1.3. Data Teknis.....	III-2
3.1.4 Latar Belakang.....	III-3
3.2 Bagan Alir.....	III-6

BAB IV PERENCANAAN DAN ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI

4.1 Perhitungan Pembebanan Jembatan	IV-1
4.1.1 Data-Data Teknis Jembatan	IV-1
4.2 Pengecekan Pembebanan Pada <i>Abutment</i> - 2 (<i>Abt-2</i>).....	IV-2
4.2.1 Berat Sendiri Struktur/ <i>Self Mass (MS)</i>	IV-3
4.2.1.1 Berat Sendiri Struktur Atas Jembatan	IV-4
4.2.1.2 Berat Sendiri Struktur Bawah Jembatan.....	IV-6
4.2.1.3 Total Berat Sendiri Struktur Jembatan / <i>Self Mass (MS)</i>	IV-8
4.2.2 Beban Mati Tambahan / <i>Additional Mass (MA)</i>	IV-8
4.2.3 Tekanan Tanah (<i>TA</i>).....	IV-9
4.2.4 Beban Lajur “D” (<i>TD</i>).....	IV-10
4.2.5 Gaya Rem (<i>TB</i>).....	IV-12

4.2.6	Beban Pedestrian/Pejalan Kaki (TP).....	IV-13
4.2.7	Pengaruh Temperatur/ <i>Temperatur Effects</i> (ET).....	IV-15
4.2.8	Beban Angin / <i>Wind Effects</i> (EW).....	IV-16
4.2.9	Beban Gempa / <i>Earthquake Effects</i> (EQ).....	IV-15
4.2.9.1	Beban Gempa Statik Ekivalen.....	IV-19
4.2.9.2	Tekanan Tanah Dinamis Akibat Gempa.....	IV-23
4.2.10	Gesekan Pada Perletakan (FB).....	IV-24
4.3	Kombinasi Beban Kerja.....	IV-25
4.3.1	Rekapitulasi Kombinasi Beban Kerja Pada Jembatan	IV-25
4.3.2	Kombinasi Beban Kerja Pada Jembatan.....	IV-28
4.3.3	Analisa Beban Ultimit Pada Pile Cap Jembatan.....	IV-29
4.3.4	Rekapitulasi Beban Ultimit Pada Pile Cap Jembatan.....	IV-28
4.4	Pengecekan Daya Dukung Pondasi Pada Abt- 2 Pada Desain Awal... ..	IV-32
4.4.1	Pengecekan Kapasitas Daya Dukung Tiang Tunggal.....	IV-35
4.4.2	Rekap Daya Dukung Aksial Tiang Bor.....	IV-37
4.4.3	Pengecekan Daya Dukung Tiang Kelompok.....	IV-37
4.4.4	Perhitungan Penurunan (<i>Settlement</i>) Kelompok Tiang.....	IV-38
4.5	Perencanaan Daya Dukung Pondasi Pada Abt- 2	
	Pada Desain Alternatif - 2.....	IV-39
4.5.1	Pengecekan Kapasitas Daya Dukung Tiang Tunggal.....	IV-42
4.5.2	Rekap Daya Dukung Aksial Tiang Bor.....	IV-44
4.5.3	Pengecekan Daya Dukung Tiang Kelompok.....	IV-44
4.5.4	Perhitungan Penurunan (<i>Settlement</i>) Kelompok Tiang.....	IV-45
4.5.5	Daya Dukung Lateral Ijin Tiang Bor.....	IV-39
4.5.6	Pengecekan Daya Dukung Pondasi Terhadap Kombinasi Beban Kerja.....	IV-47
4.5.7	Analisa Stabilitas Lereng Dengan Program Plaxis	IV-50
4.6	Tinjauan Perbandingan Desain Alternatif-1 Dengan Desain Alternatif-2.....	IV-59
4.6.1	Rekapitulasi Tinjauan Perbandingan Desain Alternatif-1 Dengan Desain Alternatif -2.....	IV-61

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan	V-1
5.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bentuk-Bentuk <i>Cast In Place Concrete Piles</i>	II-1
Gambar 2.2 Beban Yang Bekerja Pada Kepala Tiang.....	II-5
Gambar 2.3 Gaya yang bekerja pada tubuh tiang.....	II-5
Gambar 2.4 Daya Dukung Tiang.....	II-7
Gambar 2.5 Kelompok tiang.....	II-9
Gambar 2.6 Contoh Susunan Tiang.....	II-11
Gambar 2.7 Mobilisasi Alat <i>Bore Pile</i> Dan Perlengkapannya.....	II-21
Gambar 2.8 Proses Setting Alat <i>Bore Pile</i>	II-21
Gambar 2.9 Penentuan Titik <i>Bore Pile</i>	II-22
Gambar 2.10 Proses Pengeboran.....	II-22
Gambar 2.11 Pengecekan Diameter Lubang <i>Bore Pile</i>	II-23
Gambar 2.12 Pembuangan Tanah Galian <i>Bore Pile</i>	II-23
Gambar 2.13 Pembuatan Beton Tahu.....	II-24
Gambar 2.14 Pabrikasi <i>Bore Pile</i> & Penempatan Beton Tahu.....	II-24
Gambar 2.15 Pengecekan Kedalaman <i>Bore Pile</i>	II-25
Gambar 2.16 Pemasangan Casing <i>Bore Pile</i>	II-25
Gambar 2.17 Pembersihan Lubang dengan <i>Cleaning Bucket</i>	II-26
Gambar 2.18 Install Pembesian Segment-2.....	II-26
Gambar 2.19 Penyambungan Tulangan <i>Bore Pile</i> Dengan Cara diLas.....	II-26
Gambar 2.20 Pengecekan Slump Beton.....	II-27
Gambar 2.21 Pemasangan dan Penyambungan Pipa <i>Tremy</i>	II-27
Gambar 2.22 Pengecoran <i>Bore Pile</i> Dengan Menggunakan Pipa <i>Tremy</i> yang diangkat Secara Perlahan-Lahan.....	II-28
Gambar 3.1 Peta <i>Site Plan</i> Proyek	III-1
Gambar 3.2 Kondisi Lereng Terjal <i>Abutment</i>	III-4
Gambar 3.3 Posisi Penempatan <i>Abutment-2</i>	III-4
Gambar 3.4 Denah Pengambilan Data Tanah	III-5
Gambar 3.5 Data Tanah Pada Lokasi <i>Alignment</i> Lama(November 2008)	III-6

Gambar 3.6 Data Tanah Pada Lokasi <i>Alignment</i> Baru (Juni 2009).....	III-6
Gambar 3.7 Potongan Melintang Jembatan Desain Awal	III-7
Gambar 3.8 Potongan Melintang Jembatan Desain Alternatif-1	III-7
Gambar 3.6 Potongan Melintang Jembatan Desain Alternatif-2.....	III-8
Gambar 3.9 Bagan Alir Analisis Perencanaan Tiang Bor	III-9
Gambar 4.1 Potongan Memanjang Jembatan.....	IV-2
Gambar 4.2 Potongan Memanjang Jembatan (Area Pembebanan Struktur Atas dan Bawah Setengah Bentang Pada <i>Abt-2</i>)	IV-3
Gambar 4.3 Potongan Melintang <i>Abt-2</i> (Area Pembebanan Struktur Atas dan Bawah Setengah Bentang Pada <i>Abt-2</i>	IV-4
Gambar 4.4 Potongan Melintang Komponen Struktur Atas Jembatan.....	IV-4
Gambar 4.5 Potongan Memanjang Komponen Struktur Atas Jembatan...	IV-5
Gambar 4.6 Eksentrisitas Beban Atas Jembatan Pada Fondasi <i>Abt-2</i>	IV-6
Gambar 4.7 Penampang Melintang <i>Abt-2</i>	IV-6
Gambar 4.8 Penampang Memanjang <i>Abt-2</i>	IV-7
Gambar 4.9 Titik Berat <i>Abutment</i> (1) & <i>Wing Wall</i> (2)	IV-7
Gambar 4.10 Titik berat tanah	IV-7
Gambar4.11 Eksentrisitas Beban Mati Tambahan Pada Fondasi <i>Abt-2</i> ..	IV-9
Gambar 4.12 Penampang Tekanan Tanah Pada <i>Abt-2</i>	IV-10
Gambar 4.13 Beban lajur “D”	IV-11
Gambar 4.14 Bagan Intensitas <i>Uniformly Distributed Load</i> (UDL)	IV-11
Gambar 4.15 Bagan Faktor Beban Dinamis (DLA)	IV-12
Gambar 4.16 Eksentrisitas Beban Lajur D Pada Fondasi <i>Abt-2</i>	IV-12
Gambar 4.17 Bagan Gaya Rem	IV-13
Gambar 4.18 Eksentrisitas Gaya Rem Pada Fondasi <i>Abt-2</i>	IV-13
Gambar 4.19 Bagan Pembebanan Pedestrian	IV-14
Gambar 4.20 Eksentrisitas Beban Pedestrian Pada Fondasi <i>Abt-2</i>	IV-14
Gambar 4.21 Eksentrisitas Pengaruh Temperatur Pada Fondasi <i>Abt</i>	IV-15
Gambar 4.22 Eksentrisitas Beban Angin Samping Pada Fondasi <i>Abt-2</i> ..	IV-16
Gambar 4.23 Transfer Beban Angin ke Lantai Jembatan	IV-18

Gambar. 4.24 Eksentrisitas Beban Angin Pada Fondasi <i>Abt-2</i>	IV-18
Gambar 4.25 Bagan Waktu Getar Gempa	IV-19
Gambar 4.26 Peta Wilayah Gempa	IV-20
Gambar 4.27 Penampang <i>Abutment -2</i>	IV-21
Gambar 4.28 Penampang Tekanan Tanah Dinamis Pada <i>Abutment -2</i>	IV-23
Gambar 4.29 Penampang Gesekan Pada Perletakan <i>Abutment -2</i>	IV-24
Gambar 4.30 Perletakan Titik <i>Bore Pile</i> Pada Desain Awal <i>Abutment -2</i> .	IV-33
Gambar 4.31 Data Tanah Baru BH-1	IV-34
Gambar 4.32 Rencana Perletakan Titik <i>Bore Pile</i> Di <i>Abt-2</i> Pada Desain Alternatif-2	IV-40
Gambar 4.33 Data Tanah BH-1.....	IV-41
Gambar 4.34 Gaya Lateral Tiang <i>Bor Pile</i> Pada <i>Abutment -2</i>	IV-46
Gambar 4.35 Denah Perletakan <i>Bore Pile</i> Pada <i>Abutment -2</i>	IV-47
Gambar 4.36 Potongan Lereng dan Stratifikasi Tanah Di <i>Abt-2</i>	IV-51
Gambar 4.37 Potongan Lereng dan Data Properties Tanah di <i>Abt-2</i>	IV-51
Gambar 4.38 (a) Deformasi Pada Saat Kondisi Awal.....	IV-53
(b) <i>Displacement</i> Kondisi Awal	IV-53
Gambar 4.39 (a) Deformasi Pada Saat Galian <i>Abutment</i>	IV-53
(b) <i>Displacement</i> Galian <i>Abutment</i>	IV-53
Gambar 4.40 (a) Deformasi Pada Saat Pekerjaan <i>Bore Pile</i> (<i>Safety Factor</i> Awal)	IV-54
(b) <i>Displacement</i> Pada Saat Pekerjaan <i>Bore Pile</i> (<i>Safety Factor</i> Awal)	IV-54
Gambar 4.41 Model Pembebanan <i>Abutment</i> dan Lalu-Lintas.....	IV-55
Gambar 4.42 (a) Deformasi Pada Saat Beban Lalu-Lintas (<i>Safety Factor</i> Akhir)	IV-55
(b) <i>Displacement</i> Pada Saat Beban Lalu-Lintas (<i>Safety Factor</i> Akhir)	IV-55
Gambar 4.43 (a) <i>Bending Moment Bore Pile 1</i> = 289.46 kNm/m	IV-57
(b) <i>Bending Moment Bore Pile 2</i> = 65.40 kNm/m	IV-57
(c) <i>Bending Moment Bore Pile 3</i> = 142.73 kNm/m.....	IV-57
(d) <i>Bending Moment Bore Pile 4</i> = 661.25 kNm/m	IV-57

Gambar 4.44 Pengecekan *Momen Ultimate Bore Pile* Dengan
Menggunakan *PCACOL* Dengan *Bor Pile*
Diameter 1000 mm dan Tulangan 16 D 19 mm..... IV-58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Hubungan Nilai Faktor Keamanan Lereng dan Intensitas Longsor.....	II-14
Tabel 4.1 Uraian Data Struktur Atas	IV-5
Tabel 4.2 Perhitungan Beban Struktur Atas Jembatan.....	IV-6
Tabel 4.3 Uraian Data Struktur Bawah	IV-7
Tabel 4.4 Momen inersia Abt – 2	IV-7
Tabel 4.5 Perhitungan struktur bawah jembatan	IV-8
Tabel 4.6 Total Perhitungan Berat Sendiri Struktur.....	IV-8
Tabel 4.7 Perhitungan Beban Mati Tambahan.....	IV-9
Tabel 4.8 Perhitungan Berat Tekanan Tanah.....	IV-10
Tabel 4.9 Momen <i>Inersia</i> Abt - 2.....	IV-22
Tabel 4.10 Distribusi Beban Gempa Abutment - 2.....	IV-22
Tabel 4.11 Rekapitulasi Beban Kerja Pada Abutment - 2.....	IV-25
Tabel 4.12 Tabel Kombinasi Pembebanan Jembatan	IV-25
Tabel 4.13 Tabel Kombinasi Pembebanan -1.....	IV-26
Tabel 4.14 Tabel Kombinasi Pembebanan - 2.....	IV-26
Tabel 4.15 Tabel Kombinasi Pembebanan - 3.....	IV-27
Tabel 4.16 Tabel Kombinasi Pembebanan - 4.....	IV-27
Tabel 4.17 Tabel Kombinasi Pembebanan - 5.....	IV-28
Tabel 4.18 Tabel Rekapitulasi Kombinasi Pembebanan	IV-28
Tabel 4.19 Tabel Kombinasi Beban Ultimit - 1.....	IV-29

Tabel 4.20 Tabel Kombinasi Beban Ultimit - 2.....	IV-29
Tabel 4.21 Tabel Kombinasi Beban Ultimit - 3.....	IV-30
Tabel 4.22 Tabel Kombinasi Beban Ultimit - 4.....	IV-30
Tabel 4.23 Tabel Kombinasi Beban Ultimit - 5.....	IV-31
Tabel 4.24 Tabel Rekapitulasi Beban <i>Ultimate Pile Cap</i>	IV-31
Tabel 4.25 Data Fondasi Jembatan Desain Awal.....	IV-33
Tabel 4.26 Stratifikasi Tanah di <i>Abt-2</i>	IV-34
Tabel 4.27 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Desain Awal..	IV-37
Tabel 4.28 Data Fondasi Jembatan Desain Alternatif-2.....	IV-40
Tabel 4.29 Stratifikasi Tanah di <i>Abt-2</i>	IV-41
Tabel 4.30 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Desain Alternatif - 2.....	IV-44
Tabel 4.31 Diagram Tekakan Tanah Pasif Efektif.....	IV-46
Tabel 4.32 Diagram Perhitungan Gaya Tekakan Tanah Pasif Efektif.....	IV-47
Tabel 4.33 Diagram Perhitungan Jarak Tiang Bor	IV-48
Tabel 4.34 Diagram Perhitungan Gaya Aksial Maksimum dan Minimum Yang Diderita Satu Tiang Bor	IV-48
Tabel 4.35 Diagram Perhitungan Gaya Aksial Maksimum dan Minimum Yang Diderita Satu Tiang Bor.....	IV-48
Tabel 4.36 Diagram Perhitungan Gaya Lateral Yang Diderita Satu Tiang Bor.....	IV-49
Tabel 4.37 Diagram Rekapitulasi Gaya Aksial Maksimum Pada Arah X.....	IV-49

Tabel 4.38 Diagram Rekapitulasi Gaya Aksial	
Maksimum Pada Arah Y.....	IV-49
Tabel 4.39 Diagram Rekapitulasi Gaya Lateral	IV-50
Tabel 4.40 <i>Properties</i> Lapisan Tanah.....	IV-52
Tabel 4.41 <i>Properties</i> Lapisan Tanah.....	IV-52
Tabel 4.42 Kurva <i>Safety Factor</i>	IV-56
Tabel 4.43 Rencana Biaya Desain Alternatif-1.....	IV-60
Tabel 4.44 Rencana Biaya Desain Alternatif-2.....	IV-60
Tabel 4.45 Rekapitulasi Tinjauan Perbandingan Desain Alternatif-1	
Dengan Alternatif-2.....	IV-61