



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG DESPRA JAWA TENGAH  
JALAN PAHLAWAN SEMARANG**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

**ALFONSUS YUDHISTIRA B A      L2A 006 013**

**DEVI TRI SULISTYORINI      L2A 006 034**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
SEMARANG  
FEBRUARI 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Mahasiswa 1 : Alfonsus Yudhistira B A L2A 006 013  
Mahasiswa 2 : Devi Tri Sulistyorini L2A 006 034  
Jurusan : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Struktur Gedung Despra Jawa Tengah  
Jalan Pahlawan Semarang

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.**

### TIM PENGUJI

Pembimbing 1 : Ir. Himawan Indarto, MS ( )  
Pembimbing 2 : Hardi Wibowo, ST, M.Eng ( )  
Penguji : ..... ( )

Semarang, Februari 2011  
Jurusan Teknik Sipil  
Ketua,

Ir. Sri Sangkawati, MS

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya kami sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah kami nyatakan dengan benar.**

NAMA : ALFONSUS YUDHISTIRA B A  
NIM : L2A 006 013  
Tanda Tangan :  
Tanggal : Februari 2011

NAMA : DEVI TRI SULISTYORINI  
NIM : L2A 006 034  
Tanda Tangan :  
Tanggal : Februari 2011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Mahasiswa 1 : Alfonsus Yudhistira B A            L2A 006 013  
Mahasiswa 2 : Devi Tri Sulistyorini            L2A 006 034  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** ( None – exclusive Royalty Free Right ) atas karya ilmiah kami yang berjudul :

**Perencanaan Struktur Gedung Despra Jawa Tengah  
Jalan Pahlawan Semarang**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : Februari 2011

Yang menyatakan,

Alfonsus Yudhistira B A

Devi Tri Sulistyorini

## KATA PENGANTAR

Pertama kami panjatkan puji syukur kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, kami telah dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Struktur Gedung Despra Jawa Tengah Jalan Pahlawan Semarang”**.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1). Tugas akhir ini mempunyai bobot sebesar empat satuan Kredit Semester (4 SKS).

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Arif Hidayat, CES. MT. selaku Ketua Bidang Pendidikan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ir. Himawan Indarto, MS. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
4. Hardi Wibowo, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ir. Frida Kistiani, MT selaku dosen wali (2163) yang telah memberikan motivasi, nasihat, dukungan dan arahan.
6. Ir. Joko Siswanto, MSP selaku dosen wali (2164) yang telah memberikan motivasi, nasihat, dukungan dan arahan.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
8. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini.

9. Teman – teman di lingkungan Teknik Sipil berbagai angkatan, khususnya mahasiswa angkatan 2006 yang telah banyak membantu kami.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran sangat diharapkan untuk penyempurnaan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan ilmu rekayasa sipil di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro.

Semarang, Februari 2011

ALFONSUS YUDHISTIRA BA	L2A 006 013
DEVI TRI S.	L2A 006 034

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Tinjauan Umum .....	I - 1
1.2 Latar Belakang .....	I - 1
1.3 Batasan Masalah .....	I - 2
1.4 Sistematika Penulisan .....	I - 3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum .....	II - 1
2.2 Konsep Perencanaan Struktur	
2.2.1 Desain Terhadap Beban Lateral .....	II - 1
2.2.2 Analisis Struktur Terhadap Gempa .....	II - 2
2.3 Perencanaan Struktur Bangunan	
2.3.1 Pembebanan .....	II - 6
2.3.2 Perencanaan Struktur Atas .....	II - 19
2.3.3 Perencanaan Struktur Bawah .....	II - 32
2.3.4 Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah .....	II - 44
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Persiapan .....	III - 1
3.2 Analisa dan Perhitungan .....	III - 1
3.3 Penyusunan Rencana Anggaran Biaya .....	III - 2
3.4 Penyajian Laporan dan Format Penggambaran .....	III - 2

## **BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR**

4.1 Tinjauan Umum .....	IV - 1
4.2 Kriteria Desain .....	IV - 1
4.3 Analisis Struktur	
4.3.1 Beban Mati (Dead Load) .....	IV - 2
4.3.2 Beban Hidup (Live Load) .....	IV - 2
4.3.3 Perhitungan Beban Gempa .....	IV - 2
4.3.4 Perhitungan Tangga .....	IV - 14
4.3.5 Perhitungan Pelat Lantai .....	IV - 28
4.3.6 Perhitungan Balok .....	IV - 42
4.3.7 Perhitungan Kolom .....	IV - 62
4.3.8 Perhitungan Dinding <i>Basement</i> .....	IV - 90
4.3.9 Perhitungan Pondasi .....	IV - 104

## **BAB V RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT TEKNIS**

5.1 Syarat - Syarat Umum	
5.1.1 Lingkup Pekerjaan .....	V - 1
5.1.2 Sarana Kerja .....	V - 1
5.1.3 Gambar - Gambar Dokumen .....	V - 1
5.1.4 Gambar–Gambar Pelaksanaan dan Contoh–Contoh ...	V - 2
5.1.5 Jaminan Kualitas .....	V - 3
5.1.6 Material dan Tenaga Kerja .....	V - 3
5.1.7 Koordinasi Pekerjaan .....	V - 3
5.1.8 Shop Drawing .....	V - 4
5.2 Pekerjaan Persiapan	
5.2.1 Pembersihan Tapak Proyek .....	V - 4
5.2.2 Pengukuran tapak Kembali .....	V - 5
5.2.3 Tugu Patokan Dasar (Bench Mark) .....	V - 5
5.2.4 Papan dasar Pelaksanaan (Bouwplank) .....	V - 5
5.2.5 Pagar Pengaman Proyek .....	V - 6
5.2.6 Papan Nama Proyek .....	V - 6
5.3 Pekerjaan Tanah	
5.3.1 Pekerjaan Persiapan .....	V - 6
5.3.2 Pekerjaan Galian .....	V - 7
5.3.3 Pengawasan Galian .....	V - 8



5.3.4 Pekerjaan Urugan .....	V - 8
5.3.5 Lantai Kerja dan Urugan Pasir .....	V - 9
5.3.6 Pembuangan Material Hasil Galian .....	V - 9
5.3.7 Pekerjaan Pengurukan Pasir Alas Pondasi .....	V - 10
5.4 Pekerjaan Cetakan dan Perancah	
5.4.1 Umum .....	V - 10
5.4.2 Bahan .....	V - 10
5.4.3 Pelaksanaan .....	V - 10
5.4.4 Pembongkaran .....	V - 11
5.4.5 Pemakaian Ulang .....	V - 12
5.5 Pekerjaan Beton	
5.5.1 Umum .....	V - 12
5.5.2 Semen .....	V - 13
5.5.3 Agregat .....	V - 14
5.5.4 Air .....	V - 15
5.5.5 Besi Beton/ Tulangan .....	V - 15
5.5.6 Admixture/ Bahan Tambahan .....	V - 16
5.5.7 Mutu Beton .....	V - 16
5.5.8 Tes Beton .....	V - 17
5.5.9 Pembuatan Beton .....	V - 18
5.5.10 Pembesian .....	V - 19
5.5.11 Pengecoran Beton .....	V - 20
5.5.12 Pemadatan dan Penggetaran .....	V - 22
5.5.13 Sambungan Pelaksanaan .....	V - 22
5.5.14 Perawatan Beton .....	V - 23
5.5.15 Pembongkaran Cetakan .....	V - 23
5.5.16 <i>Finishing</i> Permukaan Beton .....	V - 24
5.5.17 Lapisan kedap Air .....	V - 25
5.6 Pondasi Tiang Pancang .....	V - 25

## **BAB VI RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)**

6.1 Volume Pekerjaan .....	VI - 1
6.2 Analisa Pekerjaan .....	VI - 5
6.3 Rencana Anggaran Biaya .....	VI - 9

## **BAB VII PENUTUP**

7.1 Kesimpulan .....	VII - 1
7.2 Saran .....	VII - 2

## **DAFTAR PUSTAKA**

<b>LAMPIRAN A</b>	<b>GAMBAR STRUKTUR</b>
<b>LAMPIRAN B</b>	<b>TABEL PERHITUNGAN</b>
<b>LAMPIRAN C</b>	<b>DATA PROYEK</b>
<b>LAMPIRAN D</b>	<b>SURAT - SURAT</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Berat sendiri material konstruksi .....	II - 7
<b>Tabel 2.2</b>	Berat sendiri komponen gedung .....	II - 7
<b>Tabel 2.3</b>	Beban hidup pada struktur .....	II - 8
<b>Tabel 2.4</b>	Faktor Keutamaan untuk Berbagai Gedung dan Bangunan .....	II - 12
<b>Tabel 2.5</b>	Parameter Daktilitas Struktur Gedung .....	II - 13
<b>Tabel 2.6</b>	Koefisien Pembatas Wilayah Gempa .....	II - 16
<b>Tabel 2.7</b>	Jenis – Jenis Tanah .....	II - 17
<b>Tabel 2.8</b>	Perkiraan besarnya harga $k_{sv}$ .....	II - 39
<b>Tabel 2.9</b>	Lendutan Izin Maksimum .....	II - 43
<b>Tabel 4.1</b>	Jenis tanah berdasarkan SNI 03-1726-2002 .....	IV - 3
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Nilai Test Penetrasi Standar Rata-Rata ( $\bar{N}$ ) .....	IV - 4
<b>Tabel 4.3</b>	Berat lantai dan lokasi titik berat lantai gedung .....	IV - 10
<b>Tabel 4.4</b>	Koefisien Pembatas Waktu Getar Struktur .....	IV - 13
<b>Tabel 4.5</b>	Hasil Analisis Gaya dalam dengan Program SAP 2000 pada kolom yang ditinjau (KC4A-750x750) lantai 1-2 .....	IV - 63
<b>Tabel 4.6</b>	Hasil Analisis Gaya dalam (aksial tekan) kolom-kolom dengan Program SAP 2000 pada lantai yang ditinjau (lantai 1) .....	IV - 64
<b>Tabel 4.7</b>	Nilai gaya dalam yang bekerja pada elemen dinding <i>basement</i> .....	IV - 93
<b>Tabel 4.8</b>	Nilai gaya dalam pada dinding basement yang digunakan untuk mendesain tulangan vertikal .....	IV - 95
<b>Tabel 4.9</b>	Nilai gaya dalam pada dinding basement yang digunakan untuk mendesain tulangan horisontal .....	IV - 99
<b>Tabel 4.10</b>	Nilai Gaya Dalam dari joint 424 .....	IV - 133
<b>Tabel 6.1</b>	Daftar Volume Pekerjaan Beton .....	VI - 4
<b>Tabel 6.2</b>	Daftar Volume Pekerjaan Pembesian .....	VI - 4
<b>Tabel 6.3</b>	Daftar Volume Pekerjaan Bekisting .....	VI - 5
<b>Tabel 6.4</b>	Daftar Harga Upah Pekerja .....	VI - 5
<b>Tabel 6.5</b>	Daftar Harga Bahan .....	VI - 5
<b>Tabel 6.6</b>	Daftar Analisa Pekerjaan .....	VI - 6
<b>Tabel 6.7</b>	Rencana Anggaran Biaya .....	VI - 9
<b>Tabel 6.8</b>	Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya .....	VI - 11

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Gaya-gaya yang bekerja pada <i>basement</i> .....	II - 9
<b>Gambar 2.2</b>	Peta Wilayah Gempa Indonesia .....	II - 10
<b>Gambar 2.3</b>	Spektrum Respon .....	II - 11
<b>Gambar 2.4</b>	Diagram regangan dan gaya-gaya dalam .....	II - 22
<b>Gambar 2.5</b>	Jenis Kolom Beton Bertulang .....	II - 24
<b>Gambar 2.6</b>	Kurva Alinyemen untuk Portal Tak Bergoyang dan Portal Bergoyang .....	II - 26
<b>Gambar 2.7</b>	Penurunan pada Tiang Pancang .....	II - 36
<b>Gambar 2.8</b>	Grafik Brooms untuk Tiang Pancang dengan Tanah Kohesif .....	II - 37
<b>Gambar 2.9</b>	Lokasi Tulangan Pada Konstruksi Pelat Dua Arah .....	II - 46
<b>Gambar 2.10</b>	Pengaturan Tulangan pada Pelat .....	II - 47
<b>Gambar 2.11</b>	Gaya lintang rencana untuk SRPMM .....	II - 48
<b>Gambar 3.1</b>	Diagram Alir Proses Perencanaan Gedung Despra Jawa Tengah Jalan Pahlawan Semarang .....	III - 3
<b>Gambar 4.1</b>	Respon Spektrum Wilayah Gempa 2 .....	IV - 5
<b>Gambar 4.2</b>	Pemodelan Struktur dengan Tumpuan Jepit disalah Satu Ujungnya .....	IV - 6
<b>Gambar 4.3</b>	Lantai dengan segmen pelat yang luasannya berbeda .....	IV - 8
<b>Gambar 4.4</b>	Bentuk Deformasi Struktur akibat ragam getar pertama (Periode Getar 1 = 0,99 detik) .....	IV - 14
<b>Gambar 4.5</b>	Tangga Tipe A .....	IV - 16
<b>Gambar 4.6</b>	Pemodelan Struktur Tangga Tipe A .....	IV - 16
<b>Gambar 4.7</b>	Momen Arah 1-1 dan 2-2 pada Tangga Tipe A .....	IV - 16
<b>Gambar 4.8</b>	Tangga Tipe B .....	IV - 22
<b>Gambar 4.9</b>	Pemodelan Struktur Tangga Tipe B .....	IV - 22
<b>Gambar 4.10</b>	Momen Arah 1-1 dan 2-2 pada Tangga Tipe B .....	IV - 23
<b>Gambar 4.11</b>	Momen Arah 1-1 maks dan min.....	IV - 30
<b>Gambar 4.12</b>	Momen Arah 2-2 maks .....	IV - 30
<b>Gambar 4.13</b>	Momen Arah 2-2 min .....	IV - 30
<b>Gambar 4.14</b>	Momen Arah 1-1 maks .....	IV - 34

<b>Gambar 4.15</b>	Momen Arah 1-1 min .....	IV - 34
<b>Gambar 4.16</b>	Momen Arah 2-2 maks .....	IV - 35
<b>Gambar 4.17</b>	Momen Arah 2-2 min .....	IV - 35
<b>Gambar 4.18</b>	Tekanan Uplift .....	IV - 39
<b>Gambar 4.19</b>	Momen Arah 1-1 maks dan 1-1 min .....	IV - 40
<b>Gambar 4.20</b>	Momen Arah 2-2 maks .....	IV - 40
<b>Gambar 4.21</b>	Momen Arah 2-2 min .....	IV - 40
<b>Gambar 4.22</b>	Pengeplotan Jarak Tulangan Sengkang Balok Anak .....	IV - 49
<b>Gambar 4.23</b>	Potongan Memajang Balok Anak .....	IV - 50
<b>Gambar 4.24</b>	Potongan Melintang Balok Anak.....	IV - 50
<b>Gambar 4.25</b>	Diagram Regangan dan Gaya-Gaya Dalam pada Balok ....	IV - 52
<b>Gambar 4.26</b>	Diagram Regangan dan Gaya-Gaya Dalam pada Balok ....	IV - 54
<b>Gambar 4.27</b>	Pengeplotan Jarak Tulangan Sengkang Balok Induk .....	IV - 61
<b>Gambar 4.28</b>	Potongan Memanjang Balok Induk .....	IV - 62
<b>Gambar 4.29</b>	Potongan Melintang Balok Induk .....	IV - 62
<b>Gambar 4.30</b>	Sketsa pemodelan element kolom beserta gaya dalam Hasil Analisis Program SAP 2000.....	IV - 64
<b>Gambar 4.31</b>	Sketsa pertemuan antara balok dengan kolom pada kolom yang di tinjau .....	IV - 64
<b>Gambar 4.32</b>	Grafik Penentu Panjang Efektif Kolom (k) terhadap Sumbu X ( $k=2,45$ ) .....	IV - 67
<b>Gambar 4.33</b>	Grafik Penentu Panjang Efektif Kolom (k) terhadap Sumbu Y ( $k=3,70$ ) .....	IV - 67
<b>Gambar 4.34</b>	Sketsa pemodelan element kolom beserta gaya dalam Hasil Analisis Faktor Pembesaran Momen .....	IV - 71
<b>Gambar 4.35</b>	Hasil Analisis Design Kolom (75 x 75) dengan penulangan 1% x Ag .....	IV - 73
<b>Gambar 4.36</b>	Hasil Analisis Tulangan Vertikal arah X dengan SAP 2000.	IV - 74
<b>Gambar 4.37</b>	Hasil Analisis Tulangan Vertikal arah Y dengan SAP 2000.	IV - 74
<b>Gambar 4.38</b>	Hasil Analisis Tulangan Vertikal arah X dengan SAP 2000.	IV - 78
<b>Gambar 4.39</b>	Hasil Analisis Tulangan Vertikal arah Y dengan SAP 2000.	IV - 78
<b>Gambar 4.40</b>	Ketentuan SRPMM .....	IV - 79
<b>Gambar 4.41</b>	<i>Checking Strong Column Weak Beam</i> .....	IV - 79
<b>Gambar 4.42</b>	Diagram Regangan dan Gaya-Gaya Dalam pada Balok.....	IV - 80

<b>Gambar 4.43</b>	Diagram Regangan dan Gaya-Gaya Dalam pada Balok ....	IV - 82
<b>Gambar 4.44</b>	Hasil Analisis Design Kolom (70 x 70).....	IV - 85
<b>Gambar 4.45</b>	Hasil Pengeplotan $M_{nt}$ .....	IV - 85
<b>Gambar 4.46</b>	Hasil Analisis Design Kolom (75 x 75) .....	IV - 86
<b>Gambar 4.47</b>	Hasil Pengeplotan $M_{nb}$ .....	IV - 86
<b>Gambar 4.48</b>	Pengeplotan Jarak Tulangan Senggang Kolom .....	IV - 89
<b>Gambar 4.49</b>	Tulangan pada Kolom .....	IV - 90
<b>Gambar 4.50</b>	Diagram Tegangan Tekanan Tanah pada Dinding dan Pelat <i>Basement</i> .....	IV - 91
<b>Gambar 4.51</b>	Sketsa Element Diskrit dinding <i>Basement</i> beserta gaya-gaya dalam yang bekerja .....	IV - 93
<b>Gambar 4.52</b>	Resultant $M_{11}$ Diagram pada dinding <i>Basement</i> .....	IV - 94
<b>Gambar 4.53</b>	Resultant $M_{22}$ Diagram pada dinding <i>Basement</i> .....	IV - 94
<b>Gambar 4.54</b>	Resultant $F_{11}$ Diagram pada dinding <i>Basement</i> .....	IV - 94
<b>Gambar 4.55</b>	Resultant $F_{22}$ Diagram pada dinding <i>Basement</i> .....	IV - 94
<b>Gambar 4.56</b>	Sketsa permodelan element dinding sebagai element kolom beserta gaya dalam yang bekerja .....	IV - 95
<b>Gambar 4.57</b>	Pemodelan dinding <i>Basement</i> dengan SAP 2000 .....	IV - 97
<b>Gambar 4.58</b>	Hasil Analisis Design Dinding <i>Basement</i> tulangan vertikal .	IV - 98
<b>Gambar 4.59</b>	Hasil Analisis Tulangan Vertikal dengan SAP 2000 .....	IV - 98
<b>Gambar 4.60</b>	Sketsa permodelan element dinding sebagai element kolom beserta gaya dalam yang bekerja .....	IV - 99
<b>Gambar 4.61</b>	Pemodelan dinding <i>Basement</i> dengan SAP 2000 .....	IV - 101
<b>Gambar 4.62</b>	Hasil Analisis Design Dinding <i>Basement</i> tulangan horisontal .....	IV - 101
<b>Gambar 4.63</b>	Hasil Analisis Tulangan Horisontal dengan SAP 2000 .....	IV - 102
<b>Gambar 4.64</b>	Denah Penulangan Dinding <i>Basement</i> .....	IV - 103
<b>Gambar 4.65</b>	Spesifikasi Teknis Produk Wika Beton .....	IV - 104
<b>Gambar 4.66</b>	Denah Pondasi dan Potongan Pile Cap Tipe 1 .....	IV - 110
<b>Gambar 4.67</b>	Denah Tiang Pancang Kotak 40 x 40 cm Tipe 1 .....	IV - 112
<b>Gambar 4.68</b>	Denah Pondasi dan Potongan Pile Cap Tipe 2 .....	IV - 119
<b>Gambar 4.69</b>	Denah Tiang Pancang Kotak 40 x 40 cm Tipe 2 .....	IV - 121
<b>Gambar 4.70</b>	Denah Pondasi dan Potongan Pile Cap Tipe 3 .....	IV - 127
<b>Gambar 4.71</b>	Denah Tiang Pancang Kotak 40 x 40 cm Tipe 3 .....	IV - 129

**Gambar 4.72** Grafik Brooms untuk Pondasi Tiang Panjang dengan jenis tanah berbutir kasar ( $\phi$ -soils) ..... IV - 132