

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH DENGAN  
MENGUNAKAN PONDASI TIANG BOR (BORE PILE) PADA  
GEDUNG OMNI HOSPITAL PEKAYON BEKASI**

**TUGAS AKHIR**

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik S-1 Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang*



**Disusun Oleh:**

**MAULANA ANGGA RAHMATULLOH  
1821142**

**PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2024**

**LEMBAR PESETUJUAN  
TUGAS AKHIR**

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH DENGAN  
MENGUNAKAN PONDASI TIANG BOR (BORE PILE) PADA  
GEDUNG OMNI HOSPITAL PEKAYON BEKASI**

*Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyusu Tugas  
Akhir*

**Disusun Oleh:  
Maulana Angga Rahmatulloh  
NIM 1821142**

**Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan  
Pada Tanggal 12 Februari 2024**

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



**Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.    Eri Andrian Yudianto, S.T., M.T**

NIP. P. 103030383

NIP. P. 1030300380

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



**Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.**

NIP. P. 103030383

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH DENGAN**  
**MENGGUNAKAN PONDASI TIANG BOR (BORE PILE) PADA**  
**GEDUNG OMNI HOSPITAL PEKAYON BEKASI**

*Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Menyusu Tugas*  
*Akhir*

**Oleh:**

**Maulana Angga Rahmatulloh**

**1821142**

**Dosen Pembahas**

**Dosen Pembahas I**



**Ir. Bambang Wedyantadji, M.T.**

**NIP. P. 1018500093**

**Dosen Pembahas II**



**Ir. Hadi Surya Wibawanto, S.T., M.T., IPP.**

**NIP. P. 1030300380**

**Dishkan Oleh :**

**Ketua Program Studi**



**Teknik Sipil S-1**

**Dr. Yosimson P. Manaha, S.T., M.T.**

**NIP. P. 103030383**

**Sekretaris Program Studi**

**Teknik Sipil S-1**



**Nenny Rosstrianawaty, S.T., M.T.**

**NIP. P. 1031700533**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maulana Angga Rahmatulloh  
NIM : 1821142  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Saya yang berjudul

### **“STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH DENGAN MENGUNAKAN PONDASI TIANG BOR (BORE PILE) PADA GEDUNG OMNI HOSPITAL PEKAYON BEKASI”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia Tugas Akhir ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (Sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2, dan Pasal 70).

Malang, ..... Februari 2024

Meng membuat pernyataan



Maulana Angga Rahmatulloh

NIM. 1821142

## ABSTRAK

### “STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR BAWAH DENGAN MENGGUNAKAN PONDASI TIANG BOR (BORE PILE) PADA GEDUNG OMNI HOSPITAL PEKAYON BEKASI”

Oleh :

**Maulana Angga Rahmatulloh, Yosimson P Manaha, Eri Andrian Yudianto**

Pondasi merupakan suatu hal mendasar pada sebuah bangunan. Dimana pondasi inilah yang berfungsi untuk menerima beban pada struktur bangunan yang diteruskan ke dalam lapisan tanah. Sebelum dilakukannya suatu konstruksi bangunan perlu dilakukan pengujian pada tanah yang akan dibangun suatu bangunan dan melakukan perencanaan pondasi. Secara umum terdapat dua jenis, yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Pondasi yang digunakan pada Pembangunan Gedung rumah sakit omni adalah pondasi tiang pancang.

Gedung Rumah Sakit Omni dibangun dengan 7 lantai dan 2 basement, yang terletak di kota Bekasi dengan kondisi padat dan sangat berdekatan dengan bangunan di sekitarnya. Sebelumnya Gedung tersebut menggunakan pondasi tiang pancang dan proses pemasangannya dapat mengganggu konstruksi maupun struktur tanah. Sehingga dilakukan studi alternatif perencanaan ulang menggunakan jenis pondasi borepile dengan kedalaman 20 m. data tanah menggunakan data boring. Struktur balok dan kolom menggunakan data awal perencanaan. Dihitung menggunakan program bantu ETABS untuk mendapatkan data beban vertikal yang akan diteruskan ke pondasi

Pondasi tipe 1 ( 6 tiang diameter 80 cm ) dimensi pilecap 6m x 4m dengan tulangan pilecap D25 – 130 (x) & D25 – 180 (y), Pondasi tipe 2 (5 tiang diameter 80 cm) dimensi pilecap 6m x 4m dengan tulangan pilecap D25 – 130 (x) & D25 – 180 (y) dan pondasi tipe 3 ( 4 tiang diameter 80 cm) dimensi pilecap 4m x 4m dengan tulangan pilecap D25 – 130 (x) & D25 – 130. Penurunan tiang tipe 1 0,014 meter, tipe 2 0,027 meter, dan tipe 3 0,0295 meter

Kata kunci : *Studi Alternatif, Pondasi Borepile, Penurunan, pilecap, perencanaan pondasi*

**ABSTRACT****"STUDY OF ALTERNATIVE LOWER STRUCTURE PLANNING USING BORE PILE FOUNDATION IN OMNI HOSPITAL PEKAYON BEKASI BUILDING"****By:****Maulana Angga Rahmatulloh, Yosimson P Manaha, Eri Andrian Yudianto**

Foundation is a fundamental thing in a building. Where this foundation functions to receive loads on the building structure which are forwarded into the soil layer. Before a building construction is carried out, it is necessary to test the soil on which a building will be built and carry out foundation planning. In general, there are two types, namely shallow foundations and deep foundations. The foundation used in the construction of the omni hospital building is a pile foundation.

The Omni Hospital Building was built with 7 floors and 2 basements, located in the city of Bekasi with dense conditions and very close to the surrounding buildings. Previously, the building used pile foundations and the installation process could interfere with construction and soil structure. So an alternative re-planning study was carried out using a type of borepile foundation with a depth of 20 m. soil data using boring data. The beam and column structure uses the initial planning data. Calculated using the ETABS auxiliary programme to obtain vertical load data that will be forwarded to the foundation.

Type 1 foundation (6 poles with a diameter of 80 cm) pilecap dimension 6m x 4m with pilecap reinforcement D25 - 130 (x) & D25 - 180 (y), Type 2 foundation (5 poles diamete), Type 2 foundation (5 poles diamete), Type 2 foundation (5 poles diamete).

*Keywords: Alternative Study, Borepile foundation, settlement, pilecap, foundation planning*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya, semoga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Alternatif Perencanaan Tiang Bor (Bore Pile) Pada Gedung Omni Hospital Pekayon Bekasi” yang baik dan penuh semangat. Dalam penyusunan Tugas Akhir merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang.

Dan penulis tak lupa mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto ST., MT selaku Rektor ITN Malang
2. Ibu Dr. Deby Budi Susanti, ST, MT., Selaku Dekan FTSP ITN Malang
3. Bapak Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1 ITN Malang dan selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak Eri Andrian Yudianto , ST, MT. selaku dosen Pembimbing II.
5. Kedua orang tua saya, keluarga, dan seluruh teman-teman yang senantiasa memberikan support baik moral maupun materil dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Demikian jika ada kekurangan dalam hal isi maupun sistematis penulisannya, oleh karena itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini dengan baik.

Malang.....2024

Maulana Angga Rahmtulloh

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PESETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Identifikasi Masalah .....	3
1.3    Rumusan Masalah .....	3
1.4    Tujuan Studi .....	4
1.5    Batasan Masalah.....	4
1.6    Manfaat Studi .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1    Studi Terdahulu .....	6
2.2    Pondasi .....	9
2.3    Pondasi Borepile.....	10
2.4    Pembebanan Pada Struktur.....	12
2.4.1    Beban Mati .....	12
2.4.2    Beban Hidup .....	13
2.4.3    Beban Angin .....	13
2.4.4    Beban Gempa ( <i>Erathquake Load</i> ) .....	13
2.4.5    Kombinasi Pembebanan.....	16
2.5    Kekuatan pondasi tiang .....	17
2.6    Perhitungan Kapasitas Tiang.....	17
2.6.1    Kapasitas Ultimit Cara Statis .....	17
2.7    Daya Dukung Ujung.....	19
2.7.1    Daya Dukung ujung .....	19
2.7.2    Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Pengujian Lapangan.....	19
2.7.3    Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Pengujian Lapangan.....	20
2.8    Tiang dengan beban leteral.....	23



2.8.1	Penentuan Kriteria Tiang Pendek dan Panjang.....	23
2.8.2	Metode analisis.....	25
2.8.2.1	Metode Broms.....	25
2.9	Kapasitas tarik pondasi tiang.....	33
2.8.1	Kapasitas Tarik pondasi tiang pada tanah lempung.....	33
2.10	Penurunan Pondasi Tiang Tunggal.....	34
2.11	Efisiensi dan daya dukung kelompok tiang.....	35
2.10.1	Daya dukung kelompok tiang pada tanah lempung.....	36
2.10.2	Penurunan pondasi tiang pada tanah lempung.....	38
2.10.3	Penurunan Dijinkan.....	39
2.12	Pile Cap.....	39
2.11.1	Penulanagn Pile Cap.....	41
2.11.2	Kontrol Geser Pons Pilecap.....	41
2.13	Penulangan Pondasi Tiang Bor ( <i>Bored Pile</i> ).....	44
2.14	Penulangan Spiral Pondasi Tiang Bor.....	49
<b>BAB III METODOLOGI PERENCANAAN .....</b>		<b>51</b>
3.1	Lokasi.....	51
3.2	Data Perencanaan.....	51
3.2.1	Data Umum Bangunan.....	51
3.2.2	Data Teknis Bangunan.....	52
3.2.3	Mutu Bahan.....	52
3.3	Variabel Perencanaan.....	52
3.4	Prosedur perencanaan.....	52
3.4.1	Pengumpulan Data.....	53
3.4.2	Perhitungan dan Analisa Pembebanan.....	53
3.4.3	Perencanaan Dimensi Pondasi Tiang Bor.....	53
3.4.4	Perhitungan Daya Dukung Ijin Tiang Bor.....	53
3.4.5	Perhitungan Daya Dukung Ijin Tiang Bor.....	54
3.4.6	Kontrol.....	54
3.4.7	Penurunan Pondasi Kelompok Tiang Bor.....	54
3.4.8	Perhitungan Perencanaan <i>Pile Cap</i> .....	54
3.4.9	Penggambaran Desain Pondasi dan <i>Pile Cap</i> .....	54

3.4 Bagan Alir .....	56
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>58</b>
4.1 Perhitungan Pembebanan .....	58
4.1.1 Beban Mati .....	58
4.1.2 Berat Struktur .....	60
4.1.4 Pembebanan Gempa.....	108
4.2 Pengecekan perilaku struktur .....	125
4.3 Pengaruh P-delta.....	130
4.4 Eksentrisitas Rencana.....	131
4.5 Perencanaan Pondasi .....	136
4.3.1 Pondasi Type I .....	136
4.3.2 Pondasi Type II .....	162
4.3.3 Pondasi Type III.....	187
4.6 Penurunan pondasi .....	210
4.7 Perhitungan penulangan pile cap.....	212
4.8 Perhitungan penulangan Pondasi.....	226
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>235</b>
5.1 Kesimpulan.....	235
5.2 Saran .....	236
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>237</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Terdahulu.....	8
Tabel 2.2 kategori desain seismic berdasarkan parameter percepatan pada periode 1 detik .....	14
Tabel 2.3 Klasifikasi situs.....	14
Tabel 2.4 Nilai Koefisien dari jenis tanah (Decourt.L, 1987) .....	21
Tabel 2.5 Harga koefisien $\alpha$ dan $\beta$ .....	22
Tabel 2. 6 Hubungan antara $K_1$ dan $C_u$ .....	24
Tabel 2. 7 Kriteria jenis perilaku tiang .....	25
Tabel 2. 8 Faktor adhesi kondisi tarik.....	34
Tabel 2. 9 ketebalan selimut beton untuk komponen struktur beton prategang yang dicor ditempat.....	45
Tabel 4. 1 Simpangan Ijin .....	128
Tabel 4.2 Korelasi kepadatan relatif tanah pasir dengan $N_{SPT}$ .....	149
Tabel 4.3 Korelasi kepadatan relatif tanah pasir dengan $N_{SPT}$ .....	174
Tabel 4.4 Korelasi $N_{SPT}$ dan berat jenis.....	175
Tabel 4.1.3 1 Rekapitulasi berat Dinding	64
Tabel 4.1.3 3 Rekapitulasi Berat Dinding.....	73
Tabel 4.1.3 4 Rekapitulasi Berat Dinding.....	78
Tabel 4.1.3 5 Rekapitulasi Berat Dinding.....	83
Tabel 4.1.3 6 Rekapitulasi Berat Dinding.....	88
Tabel 4.1.3 7 Berat Plat Lantai.....	97
Tabel 4.1.3 8 Beban Hidup .....	103
Tabel 4.1.3 24 Berat Struktur Manual.....	121
Tabel 4.1.3 25 Fkator Distribusi Vertikal .....	124
Tabel 4.1.3 26 Gaya Gempa per lantai.....	124
Tabel 4.1.4 1 Penentuan kategori Resiko	109
Tabel 4.1.4 2 Faktor Keutamaan Gempa .....	109
Tabel 4.1.4 3 DB 1 .....	110

Tabel 4.1.4 4 DB 2 .....	111
Tabel 4.1.4 5 DB 3 .....	112
Tabel 4.1.4 6 Klasifikasi Situs .....	113
Tabel 4.1.4 7 Kooefisien Fa .....	113
Tabel 4.1.4 8 Penentuan KDS berdasarkan SDS .....	115
Tabel 4.1.4 9 Penentuan KDS berdasarkan SD1 .....	115
Tabel 4.1.4 10 Rekapitulasi Gempa .....	116
Tabel 4.1.4 11 Data Parameter Respon Spektrum .....	116
Tabel 4.1.4 12 Nilai parameter periode.....	118
Tabel 4.1.4 13 Parameter percepatan respons spektral desain .....	118
Tabel 4.3 1 perhitungan selisih periode (T) tiap mode .....	125
Tabel 4.3 2Partisipasi Modal Massa .....	126
Tabel 4.3 3 Hasil penjumlahan base shear untuk masing-masing .....	127
Tabel 4.3 4 Konfigurasi Base Shear Vdinamik > Vstatis .....	127
Tabel 4.3 5 Konfigurasi Base Shear Vdinamik > Vstatis .....	128
Tabel 4.3 6 Hasil pengecekan story drift dinamis x.....	129
Tabel 4.3 7 Hasil pengecekan story drift dinamis y.....	129
Tabel 4.3 8 Pengaruh P - Delta arah x .....	130
Tabel 4.3 9 Pengaruh P - Delta arah Y.....	131
Tabel 4.4 1 Tabel centre mass and regidity.....	131
Tabel 4.4 2 Eksentristas Rencana.....	133
Tabel 4.4 3 Koordinat Pusat Massa .....	133
Tabel 4.4 4 Nilai N koreksi MAT DB 1 .....	134
Tabel 4.4 5 Nilai N Koreksi MAT DB 2.....	134
Tabel 4.4 6 Nilai N Koreksi MAT DB 3.....	135
Tabel 4.5 1 Nilai NSPT pada kedalaman 13,6 m – 23,2 m desain Pondasi Tipe I .....	139
Tabel 4.5 2 Nilai NSPT pada kedalaman 1,5 m – 16,5 m desain Pondasi Tipe I 140	
Tabel 4.5 3 Faktor keamanan pondasi Tipe I.....	141
Tabel 4.5 4 Korelasi NSPT dan berat jenis .....	151

Tabel 4.5 5 Korelasi nilai NSPT dengan $D_r$ , $q_c$ , dan sudut geser.....	152
Tabel 4.5 6 Nilai NSPT pada kedalaman 9,6 m – 19,2 m desain Pondasi Tipe II .....	165
Tabel 4.5 7 Nilai NSPT pada kedalaman 1,5 m – 16,5 m desain Pondasi Tipe II .....	166
Tabel 4.5 8 Faktor keamanan pondasi Tipe II.....	167
Tabel 4.5 9 Korelasi nilai NSPT dengan $D_r$ , $q_c$ , dan sudut geser.....	176
Tabel 4.5 10 Nilai NSPT pada kedalaman 9,6 m – 23,2 m desain Pondasi Tipe III .....	190
Tabel 4.5 11 Nilai NSPT pada kedalaman 8 m – 20 m desain Pondasi Tipe III	191
Tabel 4.5 12 Faktor keamanan pondasi Tipe II .....	192
Tabel 4.5 13 Korelasi kepadatan relatif tanah pasir dengan NSPT.....	198
Tabel 4.5 14 Korelasi NSPT dan berat jenis .....	200
Tabel 4.5 15 Korelasi nilai NSPT dengan $D_r$ , $q_c$ , dan sudut geser.....	201

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Lokasi Studi.....	2
Gambar 2.1 Pondasi Tiang bor.....	12
Gambar 2. 2 Kondisi Pembebanan lateral pada pondasi tiang.....	23
Gambar 2. 3 Pola keruntuhan tiang pendek kepala tiang bebas.....	26
Gambar 2. 4 Reaksi tanah dan momen lentur tiang pendek kepala bebas pada tanah non kohesif .....	27
Gambar 2. 5 Kapasitas lateral ultimit tiang pendek tanah non kohesif.....	28
Gambar 2. 6 kapasitas lateral ultimit tiang pendek tanah kohesif.....	28
Gambar 2. 7 pola keruntuhan tiang pendek dengan kepala terjepit .....	30
Gambar 2. 8 reaksi tanah dan momen lentur pada tiang pendek dengan kepala tiang terjepit pada tanah non kohesif .....	30
Gambar 2. 9 perlawanan tanah dan momen lentur pada tiang Panjang dengan kepala tiang bebas pada tanah non kohesif dan pada tanah kohesif .....	32
Gambar 2. 10 Perlawanan tanah dan momen lentur tiang Panjang dengan kondisi tiang terjepit pada (a) tanah non kohesif (b) tanah kohesif .....	33
Gambar 2.11 Kelompok tiang sebagai pondasi blok .....	36
Gambar 2.12 Skema Pondasi Tiang Kelompok .....	40
Gambar 2. 14 Kontrol geser Pons .....	43
Gambar 2. 15 Penulangan Bore Pile .....	44
Gambar 2. 16 <i>contoh diagram tegangan dan regangan</i> .....	46
Gambar 2. 17 (a) Penampang Melingkar, (b) Penampang Equivalen Persegi.	49
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi.....	51
Gambar 3. 2 Diagram alir.....	57
Gambar 4. 1 Gambar Peta Respon Spektra	108
Gambar 4. 2 Peta Respon Percepatan 1 Detik (S1).....	108
Gambar 4.16 Hubungan $\eta_h$ dan kepadatan relatif tanah pasir pondasi Tipe II	173
Gambar 4.23 Dimensi <i>pilecap</i> dengan 4 tiang .....	191

Gambar 4.4.1 1 Gambar Respons Spektrum.....	117
Gambar 4.5. 1 Rencana dimensi pondasi tipe I.....	136
Gambar 4.5. 2 Pondasi tipe I & grafik N-SPT .....	138
Gambar 4.5. 3 Denah rencana tiang bored pile pondasi Tipe I.....	141
Gambar 4.5. 4 Dimensi pilecap dengan 6 tiang .....	145
Gambar 4.5. 5 Jarak antar bored pile terhadap X dan Y .....	146
Gambar 4.5. 6 Hubungan $\eta_h$ dan kepadatan relatif tanah pasir pondasi Tipe I	150
Gambar 4.5. 7 Hubungan antara $\mu/B4.\gamma.Kp$ dan $Hu/Kp.B3.\gamma$ pondasi Tipe I	153
Gambar 4.5. 8 Bidang geser pons akibat pondasi Tipe I .....	154
Gambar 4.5. 9 Bidang geser pons akibat bored .....	157
Gambar 4.5. 10 Geser Lentur Akibat Pondasi .....	159
Gambar 4.5. 11 Gambar Penampang pilecap.....	159
Gambar 4.5. 12 Rencana dimensi pondasi tipe II .....	162
Gambar 4.5. 13 Pondasi tipe II & grafik N-SPT .....	164
Gambar 4.5. 14 Denah rencana tiang bored pile pondasi Tipe II .....	167
Gambar 4.5. 15 Dimensi pilecap dengan 5 tiang .....	170
Gambar 4.5. 16 Jarak antar bored pile terhadap X dan Y .....	171
Gambar 4.5. 17 Hubungan antara $\mu/B4.\gamma.Kp$ dan $Hu/Kp.B3.\gamma$ pondasi Tipe I	177
Gambar 4.5. 18 Bidang geser pons akibat pondasi Tipe II .....	179
Gambar 4.5. 19 Bidang geser pons akibat bored pile pada pondasi Tipe III ...	182
Gambar 4.5. 20 Geser Lentur Akibat Pondasi .....	184
Gambar 4.5. 21 Gambar Penampang pilecap.....	184
Gambar 4.5. 22 Rencana dimensi pondasi tipe III .....	187
Gambar 4.5. 23 Pondasi tipe III & grafik N-SPT .....	189
Gambar 4.5. 24 Denah rencana tiang bored pile pondasi Tipe II .....	192
Gambar 4.5. 25 Jarak antar bored pile terhadap X dan Y .....	196
Gambar 4.5. 26 Hubungan $\eta_h$ dan kepadatan relatif tanah pasir pondasi Tipe III	199
Gambar 4.5. 27 Hubungan antara $\mu/B4.\gamma.Kp$ dan $Hu/Kp.B3.\gamma$ pondasi Tipe III	202
Gambar 4.5. 28 Bidang geser pons akibat pondasi Tipe III.....	203

Gambar 4.5. 29 Bidang geser pons akibat bored pile pada pondasi Tipe III ...	206
Gambar 4.5. 30 Geser Lentur Akibat Pondasi .....	208
Gambar 4.5. 31 Gambar Penampang Pilecap.....	208