

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN PONDASI PADA PROYEK APARTEMEN ROSEVILLE SOHO AND SUITE SUNBURST CBD LOT 1,8 BSD – SERPONG - TANGERANG

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



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Disusun oleh :
NAMA : SUWENDO
NIM : 41111110013

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2016**



MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA

Q

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, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Pondasi Pada Proyek Apartemen Roseville Soho and Suite Sunburst CBD Lot 1,8 BSD – Serpong – Tangerang.

Disusun oleh :

N a m a : Suwendo
N I M : 41111110013
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana pada tanggal 15 Februari 2016.

Jakarta, 15 Februari 2016

Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Desiana Vidayanti, MI

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Ketua Pengaji

Acep Hidayat, ST.MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. Mawardi Amin, MT

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

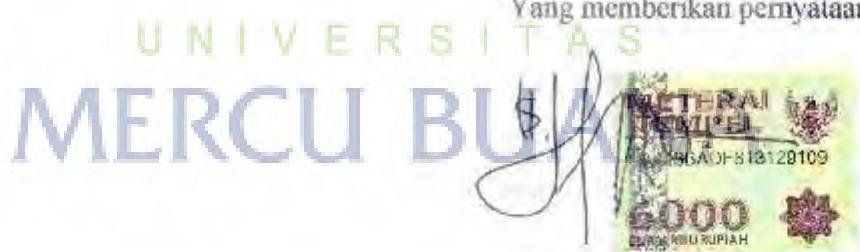
Nama : Suwendo
Nomor Induk Mahasiswa : 41111110013
Program Studi/Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 15 Februari 2016

Yang memberikan pernyataan



Suwendo

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobil'alamin, puja dan puji syukur penulis sampaikan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan kemudahan, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam kepada suri tauladhan mulia Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya, yang membawa kita dari zaman jahiliyah kepada zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Program Strata satu (S-1) di Universitas Mercu Buana. Sesuai dengan janji Allah SWT, bahwa akan meninggikan beberapa derajat orang yang berilmu dibandingkan dengan orang yang awam. Dalam penyusunan tugas akhir ini, saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga masa penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "*Perancangan Pondasi Pada Projek Apartemen Roseville Soho And Suite Sunburst Cbd Lot 1,8 Bsd – Serpong – Tangerang*". Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua terkasih, dan saudara – saudara saya yang telah memberikan kekuatan dan motivator, dan tiang doa terkokoh bagi saya dan mengajari saya untuk selalu bersyukur atas apa yang Allah berikan kepada saya dan selalu menguatkan saya untuk tidak menyerah walaupun banyak kesulitan yang dihadapi.
2. Ibu Ir. Desiana Vidayanti, MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini, memberikan saya banyak pengetahuan mengenai bidang ilmu geoteknik, serta peduli kepada saya dan selalu memotivasi saya.

3. Bapak Ir. Zainal Abidin Shahab, MT selaku dosen pengaji yang telah membantu penulis diprogram Studi Teknik Sipil selama ini.
4. Bapak Ir. Mawardi amin, MT. Selaku ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu penulis di Program Studi Teknik Sipil selama ini.
5. Bapak Acep Hidayat, ST, MT. selaku sekertaris Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu penulis di Program Studi Teknik Sipil selama ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen di kelompok ilmu Geoteknik Departemen Teknik sipil Universitas Mercubuana yang telah banyak memberikan diskusi dan pengetahuan berharga mengenai bidang ilmu geoteknik.
7. Para Mahasiswa/i PKK FT Sipil 2012 sekaligus keluarga kedua saya yang cukup menjadi cermin bagi saya untuk memberikan usaha dan sikap hidup yang terbaik selama saya kuliah, saya ucapkan terimakasih atas doa dan motivasinya.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu.

Akhir kata saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi pengembangan ilmu mendatang.



Tangerang, 15 Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

COVER

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1. Latar Belakang	I-1
1.2. Tujuan	I-2
1.3. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah	I-2
1.4. Metode Penulisan	I-4
1.4.1. Sumber Perpustakaan	I-4
1.4.2. Data Tanah	I-4
1.4.3. Data Beban	I-4
1.4.4. Sistematika Penulisan	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1. Kerangka Berfikir	II-1
2.2. Jenis – jenis Pondasi	II-3
2.2.1. Pemilihan Jenis Pondasi	II-5

2.3. Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal	II-10
2.3.1. Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Berdasarkan Data Parameter Tanah Dari Laboratorium	II-11
2.3.2. Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Berdasarkan Data N-SPT Metode Mayerhoff (1956) & Schmertman (1967)..	II-18
2.3.3. Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Berdasarkan Data Sondir	II-19
2.4. Daya Dukung Lateral.....	II-24
2.4.1. Penentuan Kriteria Tiang Pendek dan Tiang Panjang.....	II-25
2.4.2. Metode Analisis	II-27
2.5. Efisiensi dan Daya Dukung Pada Kelompok Tiang	II-29
2.5.1. Efisiensi Kelompok Tiang Pada Tanah Pasir.....	II-31
2.6. Penurunan Pondasi Tiang	II-34
2.6.1. Penurunan Pondasi Tiang Tunggal	II-34
2.6.2. Penurunan Pondasi Tiang Kelompok.....	II-37
2.7. Faktor Keamanan.....	II-39
2.8. Interpretasi Parameter Tanah.....	II-41
2.9. Stratigrafi	II-46
2.10. Studi Referensi Yang Pernah Dilakukan Disekitar Lokasi	II-46
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1. Pendekatan Teori	III-1
3.2. Penjelasan Diagram Alir.....	III-4

BAB IV PERANCANGAN PONDASI.....	IV-1
4.1. Analisa Awal Perencanaan	IV-1
4.1.1. Denah Lokasi Bangunan dan Titik Uji Penyelidikan Tanah.....	IV-1
4.1.2. Stratifikasi Tanah	IV-2
4.1.3. Parameter Perencanaan Pondasi.....	IV-5
4.1.4. Beban Rencana Struktur Atas Pondasi.....	IV-6
4.2. Analisa Pemilihan Jenis Pondasi	IV-8
4.3. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang	IV-10
4.3.1. Perhitungan Daya Dukung Tiang Pancang	IV-10
4.3.2. Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal	IV-11
4.3.3. Resumen Daya Dukung Aksial Tiang Pancang	IV-103
4.3.4. Efisiensi Kelompok Tiang Pancang	IV-105
4.3.5. Kapasitas Kelompok Tiang Pancang	IV-106
4.3.6. Daya Dukung Beban Lateral	IV-110
4.3.7. Perencanaan Pile Cap Kelompok Tiang Pancang	IV-122
4.3.8. Penurunan Pondasi Tiang Pancang	IV-123
4.4. Perencanaan Pondasi Tiang Bor	IV-129
4.4.1. Perhitungan Daya Dukung Aksial Tiang Bor	
Tunggal	IV-129
4.4.2. Resumen Daya Dukung Aksial Tiang Bor.....	IV-220
4.4.3. Efisiensi Kelompok Tiang Bor.....	IV-222

4.4.4.	Kapasitas Kelompok Tiang Bor	IV-224
4.4.5.	Daya Dukung Beban Lateral	IV-228
4.4.6.	Perencanaan Pile Cap Kelompok Tiang Bor.....	IV-240
4.4.7.	Penurunan Pondasi Tiang Bor.....	IV-242
4.5.	Resume Perancangan Pondasi Tiang Pada Gedung Apartemen	IV-246
4.6.	Perencanaan Penulanangan Tiang Bor dan Pile Cap.....	IV-270
4.7.	Perencanaan Anggaran dan Biaya	IV-278
BAB V	SIMPULAN & SARAN	V-1
5.1.	Kesimpulan.....	V-1
5.2.	Saran	V-3

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Macam – Macam Tipe Pondasi	II-4
Gambar 2.2. Faktor Daya Dukung Untuk Pondasi Dalam (Braja M.Das)	II-12
Gambar 2.3. Faktor nilai N_q' dan N_c'	II-20
Gambar 2.4. Simulasi Metode LCPC	II-21
Gambar 2.5. Simulasi Metode Dutch.....	II-22
Gambar 2.6. Tahanan Kulit Pada Pasir.....	II-23
Gambar 2.7. Tahanan Kulit Pada Lempung.....	II-23
Gambar 2.8. Model Ikatan Tiang dengan Penutup Kepala Tiang (Mc.Nulty, 1956)	II-24
Gambar 2.9. Grafik Kapasitas Ultimit untuk Tiang Panjang pada Tanah Pasir (Broms, 1964)	II-28
Gambar 2.10. Grafik Kapasitas Ultimit untuk Tiang Panjang pada Tanah Lempung (Broms, 1964)	II-28
Gambar 2.11. Efisiensi Kelompok Tiang (Joseph E.Bowles)	II-32
Gambar 2.12. Efisiensi Kelompok Tiang Berdasarkan Formula Fled (Paulus P.Raharjo).....	II-33
Gambar 2.13. Penurunan Pondasi Tiang Kelompok.....	II-39
Gambar 2.14. Internal Friction angle untuk tanah pasir dari data SPT Hatanaka & Uchida (1996).....	II-42
Gambar 2.15. Korelasi N-spt dan ϕ	II-43
Gambar 2.16. Korelasi Nilai NSPT Vs Su (Terzaghi & Peck, 1967 ; Sowers, 1979).....	II-44

Gambar 3.1. Diagram Alir Perencanaan Pondasi Tiang Bagian 1	III-2
Gambar 3.2. Diagram Alir Perencanaan Pondasi Tiang Bagian 2	III-3
Gambar 3.3. Diagram Alir Perencanaan Pondasi Tiang Bagian 2	III-4
Gambar 4.1. Denah Lokasi dan Titik Uji Penyelidikan Tanah	IV-1
Gambar 4.2. Stratifigasi Tanah	IV-2
Gambar 4.3. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi	IV-6
Gambar 4.4. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Zona 1	IV-11
Gambar 4.5. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 1	IV-17
Gambar 4.6. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 1	IV-17
Gambar 4.7. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Zona 2	IV-27
Gambar 4.8. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 2	IV-32
Gambar 4.9. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 2	IV-32
Gambar 4.10. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Zona 3	IV-42
Gambar 4.11. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 3	IV-47
Gambar 4.12. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 3	IV-47
Gambar 4.13. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Zona 4	IV-57
Gambar 4.14. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 4	IV-64

Gambar 4.15. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 3	IV-64
Gambar 4.16. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Zona 5	IV-76
Gambar 4.17. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 5	IV-81
Gambar 4.18. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 5	IV-82
Gambar 4.19. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Zona 6	IV-90
Gambar 4.20. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 6	IV-95
Gambar 4.21. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Zona 6	IV-95
Gambar 4.22. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Tiang Bor Zona 1.....	IV-130
Gambar 4.23. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 1.....	IV-135
Gambar 4.24. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 1	IV-135
Gambar 4.25. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Tiang Bor Zona 2.....	IV-145
Gambar 4.26. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 2.....	IV-150
Gambar 4.27. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 2	IV-150

Gambar 4.28. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Tiang Bor Zona 3.....	IV-42
Gambar 4.29. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 3.....	IV-165
Gambar 4.30. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 3.....	IV-165
Gambar 4.31. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Tiang Bor Zona 4.....	IV-175
Gambar 4.32. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 4.....	IV-180
Gambar 4.33. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 3.....	IV-180
Gambar 4.34. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Tiang Bor Zona 5.....	IV-194
Gambar 4.35. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 5.....	IV-199
Gambar 4.36. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 5.....	IV-199
Gambar 4.37. Denah Titik Kolom Rencana Pondasi Tiang Bor Zona 6.....	IV-207
Gambar 4.38. Variasi (Lb/D)Cr Terhadap Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 6.....	IV-212
Gambar 4.39. Nisbah Persamaan Kritis Dan Faktor Daya Dukung Untuk Berbagai Sudut Gesek Tanah (Mayerhoff, 1976) Tiang Bor Zona 6.....	IV-212

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Faktor Daya Dukung untuk Pondasi Dalam, N^*c dan $N^*\sigma$.	II-16
Tabel 2.2.	Hubungan Antara k_s dan C_u	II-26
Tabel 2.3.	Nilai Modulus Reaksi Subgrade η_h	II-27
Tabel 2.4.	Kriteria Jenis Tiang	II-27
Tabel 2.5.	Penurunan Maksimum pada Pondasi Bangunan	II-34
Tabel 2.6.	Faktor Keamanan Pondasi Tiang	II-41
Tabel 2.7.	Korelasi Antara q_u – NSPT (Terzaghi & Peck 1967)	II-44
Tabel 2.8.	Korelasi Poisson Ration, Sudut Geser Dalam, Modulus Elastisitas Dan Angka Pori Pada Tanah Yang Tidak Kohesif	II-45
Tabel 2.9.	Hubungan Antara Kepadatan, Relative Density, Nilai N , q_c dan Θ (Mayerhof, 1965).....	II-45
Tabel 2.10.	General Range Of G_s For Various Soils	II-45
Tabel 2.11.	Nilai Tipikal C_p (Dari Design Of Pile Foundations By A.S. Vesic, 1977)	II-46
Tabel 4.1.	Beban Hasil Running Etabs.....	IV-7
Tabel 4.2.	Penurunan Maksimum Pondasi Pada Bangunan	IV-10
Tabel 4.3.	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 1	IV-103
Tabel 4.4.	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 2	IV-103
Tabel 4.5.	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 3	IV-103
Tabel 4.6.	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 4	IV-104
Tabel 4.7.	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 5	IV-104
Tabel 4.8.	Resume Daya Dukung Tiang Pancang Zona 6	IV-104

Tabel 4.9.	Resume Efisiensi Kelomok Tiang Pancang.....	IV-106
Tabel 4.10.	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang Zona 1	IV-107
Tabel 4.11.	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang Zona 2	IV-108
Tabel 4.12.	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang Zona 3	IV-108
Tabel 4.13.	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang Zona 4	IV-109
Tabel 4.14.	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang Zona 5	IV-110
Tabel 4.15.	Kapasitas Kelompok Tiang Pancang Zona 6	IV-110
Tabel 4.16.	Hubungan Ks dan Cu	IV-112
Tabel 4.17.	Lebar dan Panjang Pile Cap Tiang Pancang	IV-123
Tabel 4.18.	Batas Penurunan Jenis Tanah dan Kegunaannya	IV-124
Tabel 4.19.	Penurunan Pondasi Tiang Kelompok Zona 1	IV-125
Tabel 4.20.	Penurunan Pondasi Tiang Kelompok Zona 2	IV-125
Tabel 4.21.	Penurunan Pondasi Tiang Kelompok Zona 3	IV-126
Tabel 4.22.	Penurunan Pondasi Tiang Kelompok Zona 4	IV-127
Tabel 4.23.	Penurunan Pondasi Tiang Kelompok Zona 5	IV-127
Tabel 4.24.	Penurunan Pondasi Tiang Kelompok Zona 6	IV-128
Tabel 4.25.	Resume Daya Dukung Tiang Bor Zona 1	IV-220
Tabel 4.26.	Resume Daya Dukung Tiang Bor Zona 2	IV-220
Tabel 4.27.	Resume Daya Dukung Tiang Bor Zona 3	IV-220
Tabel 4.28.	Resume Daya Dukung Tiang Bor Zona 4	IV-221
Tabel 4.29.	Resume Daya Dukung Tiang Bor Zona 5	IV-221
Tabel 4.30.	Resume Daya Dukung Tiang Bor Zona 6	IV-222
Tabel 4.31.	Resume Daya Dukung Tiang Bor Akibat Adanya Perbedaan Dimensi.....	IV-222

Tabel 4.32.	Resume Efisiensi Kelomok Tiang Bor	IV-223
Tabel 4.33.	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertical Zona 1	IV-225
Tabel 4.34.	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertical Zona 2	IV-226
Tabel 4.35.	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertical Zona 3	IV-226
Tabel 4.36.	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertical Zona 4	IV-227
Tabel 4.37.	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertical Zona 5	IV-228
Tabel 4.38.	Jumlah Tiang Bor Akibat Beban Vertical Zona 6	IV-228
Tabel 4.39.	Hubungan Ks dan Cu	IV230
Tabel 4.40.	Lebar dan Panjang Pile Cap Tiang Bor	IV-241
Tabel 4.41.	Resume Penurunan Tiang Bor Pada Zona 1	IV-243
Tabel 4.42.	Resume Penurunan Tiang Bor Pada Zona 2	IV-243
Tabel 4.43.	Resume Penurunan Tiang Bor Pada Zona 3	IV-244
Tabel 4.44.	Resume Penurunan Tiang Bor Pada Zona 4	IV-245
Tabel 4.45.	Resume Penurunan Tiang Bor Pada Zona 5	IV-245
Tabel 4.46.	Resume Penurunan Tiang Bor Pada Zona 6	IV-246
Tabel 4.47.	Zoning Titik Kolom Terhadap Titik Pengujian Tanah.....	IV-250
Tabel 4.48.	Rencana Anggaran dan Biaya	IV-278