

**PETA GEOTEKNIK DAN TIPIKAL PONDASI RUMAH
SEDERHANA DI BANJARMASIN**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

Muhammad Habibie

NIM. 2010811310033

Pembimbing:

Prof. Dr-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.

NIP. 19750826 199802 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,

RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

BANJARBARU

2024

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

Peta Geoteknik Dan Tipikal Pondasi Rumah Sederhana Di Banjarmasin

Oleh
Muhammad Habibie (2010811310033)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 29 April 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.

NIP. 198410312008121001

Anggota 1 : Prof. Dr. Rusdiansyah, S.T., M.T.

NIP. 197408092000031001

Anggota 2 : Ir. Rusliansyah, M.Sc.

NIP. 196301311991031001

Pembimbing : Prof. Dr-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.

Utama NIP. 197508261998021001

Banjarbaru, **29 MAY 2024**

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

NIP. 19720826 199802 1 001



LEMBAR ASISTENSI LAPORAN TUGAS AKHIR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

Judul : Peta Geoteknik dan Tipikal Pondasi Rumah Sederhana di
Banjarmasin

Mahasiswa : Muhammad Habibie. (2010811310033)

No	Tanggal	Kegiatan Asistensi	Paraf
1.	10-10-2023	- Perbaiki Latar Belakang - Tambahkan Peta Geologi	
2.	21-10-2023	- Tambahkan Gambar Lokasi Uji (LPT) - Lengkapi rumusan data dukung tanah	
3.	13-11-2023	- Tambahkan label analisa struktur - Tambahkan penelitian Peta geotek Sebelumnya	
4.	02-12-2023	- Lanjutkan BAB III - Perbaiki diagram alur penelitian	
5.	01-01-2024	- Masukkan data dan Perbaiki	
6.	17-01-2024	Daftar Seminar Proposal	
7.	12-02-2024	- Perbaiki penulisan, Cek lokasi perumahan dan valid - Perbaiki flowchart, Tambahkan judul - Tabel 3.1 Tambahkan Referensi Tipe - Tambahkan daftar pertanyaan.	
8.	19-02-2024	- Perbaiki analisis struktur dan pembebanan - Perbaiki satuan hasil data dukung	
9.	26-02-2024	- Perbaiki dan tambahkan beban gempa dan beban angin. - Tambahkan Peta data dukung	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
Jalan Ahmad Yani Km.36 Banjarbaru Telp/Fax. (0511) 4773868

10.	29-02-2024	- Perbaiki titik koordinat titik CPT - Perbaiki Perhitungan Pondasi. - Perbaiki Peta daa dukung kelompok	
11.	7-03-2024	- Perbaiki Penulisan kesimpulan dan saran. -	
12.	14-03-2024	- Perbaiki Penulisan, tambahkan lampiran dan tambahkan tabel daa dukung. - Daftar Sidang Akhir	

Banjarbaru,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr.-Ing. Ir. Yulian Firmana Arifin,
S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 19750719 200003 1 001

PETA GEOTEKNIK DAN TIPIKAL PONDASI RUMAH SEDERHANA DI BANJARMASIN

Muhammad Habibie

Pembimbing: Prof. Dr-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

E-mail: Muhammadhabibie@gmail.com

ABSTRAK

Penyusunan peta geoteknik dan mengidentifikasi tipikal pondasi rumah sederhana di Kota Banjarmasin. Banjarmasin berada di wilayah dengan kondisi karakteristik tanah lempung lunak memerlukan perhitungan desain pondasi yang sesuai dengan beban yang dipikulnya. Sebanyak 92 titik uji sondir yang tersebar di seluruh Kota Banjarmasin, di jadikan informasi mengenai kekuatan tanah pada kedalaman yang sesuai dengan pondasi hasil survey pada 28 perumahan di Banjarmasin.

Penelitian ini dilakukan dengan permodelan struktur pada program SAP2000 untuk rumah sederhana dengan tipe 36m² sampai 90m². Data tanah dari pengujian sondir yang tersebar seluruh Banjarmasin dihitung daya dukung pada kedalaman 4 meter, 5 meter dan 7 meter menggunakan metode mayerhoff dan didapatkan rata-rata daya dukung 0,31 ton sampai 0,69 ton. Daya dukung tanah yang telah dihitung selanjutnya di petakan menggunakan software arcgis. Hasil analisis stuktur rumah sederhana pada tabel *join reactions* di dapatkan nilai yang paling besar 3,3 ton sampai 7,1 ton tergantung pada tipe dan ukuran rumah.

Berdasarkan dari data tanah dan perhitungan permodelan struktur, desain pondasi dihitung sesuai dengan pemakaian yang ada dilapangan. Kemudian hasil perhitungan desain pondasi, di sesuaikan dengan yang ada dilapangan. Beragamnya hasil zonasi pada pemetaan daya dukung tiang tunggal dikarenakan kekuatan tanah pada setiap lokasi atau wilayah berbeda-beda, untuk itu perlu adanya pemetaan zonasi daya dukung kelompok berdasarkan daya dukung tiang tunggal.

Kata kunci: Pondasi rumah sederhana, Zonasi daya dukung, Pondasi Banjarmasin

GEOTECHNICAL MAP AND TYPICAL FOUNDATION OF SIMPLE HOUSE IN BANJARMASIN

Muhammad Habibie

Supervisor: Prof. Dr-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.

Lambung Mangkurat University Civil Engineering Study Program

E-mail: Muhammadhabibie@gmail.com

ABSTRACT

Preparation of geotechnical maps and identifying typical simple house foundations in Banjarmasin City. Banjarmasin is located in an area with soft clay soil characteristics that require foundation design calculations in accordance with the load it carries. A total of 92 sondir test points scattered throughout the city of Banjarmasin, made information about the strength of the soil at a depth corresponding to the foundation of the survey results in 28 housing in Banjarmasin.

This research was conducted by modelling the structure in the SAP2000 program for simple houses with types 36m² to 90m². Soil data from sondir tests scattered throughout Banjarmasin were calculated bearing capacity at a depth of 4 metres, 5 metres and 7 metres using the mayerhoff method and obtained an average bearing capacity of 0.31 tons to 0.69 tons. The bearing capacity of the soil that has been calculated is then mapped using arcgis software. The results of the analysis of simple house structures in the join reactions table obtained the largest value of 3.3 tonnes to 7.1 tonnes depending on the type and size of the house.

Based on soil data and structural modelling calculations, the foundation design is calculated according to the existing usage in the field. Then the results of the foundation design calculations are adjusted to those in the field. The variety of zoning results in single pile bearing capacity mapping is due to the strength of the soil in each location or region is different, for this reason it is necessary to map the zoning of the bearing capacity of the group based on data.

Keywords: *Simple house foundation, Bearing capacity zoning, Banjarmasin foundation*

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Peta Geoteknik Dan Tipikal Pondasi Rumah Sederhana Di Banjarmasin”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Sarbini dan sumiati selaku kedua orang tua tercinta yang senantiasa mendukung dan selalu memberikan kasih sayang, doa, motivasi dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr-Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing utama, atas kebaikan, kesabaran, dan kemurahan hati baik dalam membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi saya.
3. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Para dosen yang tergabung dalam tim penguji sidang akhir yang telah memberikan saran-saran untuk perbaikan tugas akhir ini.
5. Nadya safitri yang selalu memberikan semangat, motivasi dan yang selalu menemani mengerjakan skripsi.
6. Teman-teman yang menemani masa kuliah saya dari awal sampai akhir.
7. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah terlibat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyaknya kekurangan di dalam skripsi ini. Oleh karena itu kritik, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, menambah wawasan dan pengetahuan bagi setiap pembacanya. Selain itu, tidak lupa juga penulis mengucapkan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan

dan kekurangan dalam hal ini penyampaian dan penulis skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Wasalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu

Banjarbaru, 17 Maret 2024

Penulis,

Muhammad Habibie

NIM. 2010811310033

DAFTAR ISI

.....	I
LEMBAR PERNYATAAN	II
ABSTRAK	III
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Lokasi penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Umum.....	6
2.2 Pondasi.....	6
2.3 Pondasi Tiang Kayu.....	7
2.3.1 Pondasi Cerucuk Kayu Galam	8
2.4 Penyelidikan Tanah	10
2.4.1 Sondir Test	10
2.5 Daya Dukung.....	11
2.5.1 Daya Dukung Tiang.....	12
2.5.2 Daya Dukung Kelompok Tiang	13
2.5.3 Daya Dukung Izin.....	15
2.5.4 Sunduk Ulin	15
2.6 Pemetaan Daya Dukung Pondasi Cerucuk.....	16
2.7 Analisis Struktur	17
2.7.1. Beban mati	18
2.7.2. Beban hidup	19

2.8	Sistem Informasi Geografis (SIG).....	20
2.8.1.	Data spesial	24
2.8.2.	Sistem Koordinat Geografi	25
2.9	Software	25
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....		27
3.1	Diagram Alur Penelitian	27
3.2	27
3.2	Kerangka Pemikiran	29
3.3	Tahapan Penelitian	29
3.4	Pengumpulan Data.....	30
3.4.1.	Data Primer	30
3.5.1.	Data Tanah	33
3.5.2.	Banjarmasin Tengah	33
3.4.2.	Data Skunder.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		35
4.1.	Kompilasi Data.....	35
4.1.1	Data Tanah Hasil penyelidikan	35
4.1.2	Pondasi Perumahan Banjarmasin	35
4.2.1.	Spesifikasi Material.....	40
4.2.	Analisis Pembebanan.....	41
4.3.1.	Beban mati	41
4.3.2.	Beban Hidup.....	41
4.3.	Pembebanan Lantai.....	42
4.4.1.	Model Rumah Type 36 Dinding Bata Ringan.....	42
4.4.2.	Model Rumah Type 36 Dinding Batako.....	44
4.4.3.	Model Rumah Type 45 Dinding Bata Ringan.....	46
4.4.4.	Model Rumah Type 45 Dinding Batako.....	48
4.4.5.	Model rumah type 56.....	50
4.4.6.	Model Rumah Type 60	52
4.4.7.	Model Rumah Type 70	55
4.4.	Beban Gempa	58
4.5.	Beban Angin.....	62

4.6.	Analisis Struktur	63
4.7.1.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 36 Pondasi kayu Ulin.....	64
4.7.2.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 36 Pondasi Tiang Grub	67
4.7.3.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 36 Pondasi Tiang Grub	70
4.7.4.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 45 Pondasi Kayu Ulin.....	73
4.7.5.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 45 Pondasi Tiang Grub	76
4.7.6.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 45 Pondasi Tiang Grub	79
4.7.7.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 54 Pondasi Tiang Grub	82
4.7.8.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 60 Pondasi Tiang Grub	85
4.7.9.	Hasil Analisis Struktur Rumah Type 70 Pondasi Tiang Grub	88
4.7.	Daya Dukung Izin Pondasi Cerucuk	92
4.8.1.	Perhitungan Pondasi Cerucuk Banjarmasin Selatan.....	92
4.8.2.	Perhitungan Pondasi Cerucuk Banjarmasin Utara	97
4.8.3.	Perhitungan Pondasi Cerucuk Banjarmasin Timur	102
4.8.4.	Perhitungan Pondasi Cerucuk Banjarmasin Tengah	107
4.8.5.	Perhitungan Pondasi Cerucuk Banjarmasin Barat.....	112
4.8.	Pemetaan Daya Dukung.....	117
4.9.	Perhitungan Pondasi Kota Banjarmasin	121
4.10.1.	Pondasi Cakar ayam D10.4m Rumah Type 36.....	121
4.10.2.	Pondasi Cakar Ayam D8.4m Rumah Type 36.....	123
4.10.3.	Pondasi Kayu Ulin Rumah Type 36	126
4.10.4.	Pondasi Cakar Ayam D10.4m Rumah Type 45.....	128
4.10.5.	Pondasi Cakar Ayam D8. 4m Rumah Type 45.....	130
4.10.6.	Pondasi Kayu Ulin D8. 4m Rumah Type 45	133
4.10.7.	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 54.....	135
4.10.8.	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 60.....	137
4.10.9.	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 70.....	140
4.10.	Pemetaan Daya Dukung	140
4.11.	Saran pondasi Kota Banjarmasin	145
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		151
5.1.	Kesimpulan	151
5.2.	Saran	153

DAFTAR PUSTAKA 154
LAMPIRAN 152
DOKUMENTASI 163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 1 Peta Geologi Kota Banjarmasin.....	3
Gambar 1 2 Peta Kota Banjarmasin	5
Gambar 2 1 Pondasi Cerucuk	9
Gambar 2 2 Konfigurasi pondasi Cerucuk	9
Gambar 2 3 Alat CPT (cone penetration test).....	11
Gambar 2 4 Alat CPT (cone penetration test).....	15
Gambar 2 5 Titik Sondir tahun 2023.....	16
Gambar 2 6 Titik Sondir yang telah di perbarui Akhir tahun 2023	17
Gambar 2 7 Integritas data dalam GIS.....	22
Gambar 2 8 Konsep Layer (ESRI).....	22
Gambar 2 9 Komponen SIG	24
Gambar 2 10 Sistem koordinat geografi.....	25
Gambar 3. 1 Diagram Alur Perancangan.....	28
Gambar 3 2 Peta RBI Kota Banjarmasin.....	31
Gambar 4 1 Pondasi cakar ayam.....	36
Gambar 4 2 Pondasi tiang kayu ulin	36
Gambar 4 3 Parameter Gerak Tanah Ss Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2 Detik (Redaman Kritis 5%)	59
Gambar 4 4 Percepatan Pada Periode 1 Detik Kota Banjarmasin (S ₁)	59
Gambar 4 5 Kurva Respons Spektrum Kota Banjarmasin	62
Gambar 4 6 Diagram momen 3-3.....	64
Gambar 4 7 Diagram Gaya geser	64
Gambar 4 8 Join label.....	65
Gambar 4 9 Diagram momen 3-3.....	67
Gambar 4 10 Diagram Gaya geser	67
Gambar 4 11 Pengecekan Struktur dengan SAP 2000	68
Gambar 4 12 Join label.....	68
Gambar 4 13 Diagram momen 3-3.....	70
Gambar 4 14 Diagram Gaya geser	70
Gambar 4 15 Pengecekan Struktur dengan SAP 2000	71
Gambar 4 16 Join label.....	71
Gambar 4 17 Diagram momen 3-3.....	73
Gambar 4 18 Diagram Gaya geser	73
Gambar 4 19 Join label.....	74
Gambar 4 20 Diagram momen 3-3.....	76
Gambar 4 21 Diagram Gaya geser	76
Gambar 4 22 Pengecekan Struktur dengan SAP 2000	77

Gambar 4 23	Join label.....	77
Gambar 4 24	Diagram momen 3-3.....	79
Gambar 4 25	Diagram Gaya geser	79
Gambar 4 26	Pengecekan Struktur dengan SAP 2000	80
Gambar 4 27	Join label.....	80
Gambar 4 28	Diagram momen 3-3.....	82
Gambar 4 29	Diagram Gaya geser	82
Gambar 4 30	Pengecekan Struktur dengan SAP 2000	83
Gambar 4 31	Join label.....	83
Gambar 4 32	Diagram momen 3-3.....	85
Gambar 4 33	Diagram Gaya geser	85
Gambar 4 34	Pengecekan Struktur dengan SAP 2000	86
Gambar 4 35	Join label.....	86
Gambar 4 36	Diagram momen 3-3.....	88
Gambar 4 37	Diagram Gaya geser	88
Gambar 4 38	Pengecekan Struktur dengan SAP 2000	89
Gambar 4 39	Join label.....	89
Gambar 4 40	Grafik sondir perencanaan perumahan green suny living	92
Gambar 4 41	Grafik sondir perencanaan perumahan PT. Berkat Sekumpul.....	97
Gambar 4 42	Grafik sondir perencanaan rumah 2 lantai.....	102
Gambar 4 43	Grafik sondir perencanaan pembangunan ruko 3 lantai.....	107
Gambar 4 44	Grafik sondir perencanaan pembangunan Ruko	112
Gambar 4 45	Peta Daya Dukung Diameter 8 Panjang 4 Meter	117
Gambar 4 46	Peta Daya Dukung Diameter 8 Panjang 5 Meter	118
Gambar 4 47	Peta Daya Dukung Diameter 8 Panjang 7 Meter	118
Gambar 4 48	Peta Daya Dukung Diameter 10 Panjang 4 Meter	119
Gambar 4 49	Peta Daya Dukung Diameter 10 Panjang 5 Meter	119
Gambar 4 50	Peta Daya Dukung Diameter 10 Panjang 7 Meter	120
Gambar 4 51	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 36	123
Gambar 4 52	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 36	125
Gambar 4 53	Pondasi Kayu Ulin Rumah Type 36.....	127
Gambar 4 54	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 45	129
Gambar 4 55	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 45	132
Gambar 4 56	Pondasi Kayu Ulin Rumah Type 45.....	134
Gambar 4 57	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 54	136
Gambar 4 58	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 60	139
Gambar 4 59	Pondasi Cakar Ayam Rumah Type 70	141
Gambar 4 60	Peta Daya Dukung Kelompok Cakar Ayam D10.4m 16 buah galam 140	
Gambar 4 61	Daya Dukung Kelompok Cakar Ayam D8.4m 16 buah galam ...	141
Gambar 4 62	Daya Dukung Kelompok Kayu Ulin D10.4m 4 buah galam.....	141
Gambar 4 63	Daya Dukung Kelompok Kayu Ulin D10.4m 6 buah galam.....	142
Gambar 4 64	Daya Dukung Kelompok Kayu Ulin D8.4m 25 buah galam.....	142

Gambar 4 65 Daya Dukung Kelompok Cakar Ayam D10.5m 25 buah galam . 143
Gambar 4 66 Daya Dukung Kelompok Cakar Ayam D8.5m 25 buah galam ... 143

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Beban Mati untuk Bahan Bangunan.....	18
Tabel 2 2 Beban Hidup.....	20
Tabel 2 3 Kelebihan data digital dengan konvensional.....	23
Table 3 1 Titik Lokasi Perumahan Di Wilayah Kota Banjarmasin.....	31
Table 3 2 Titik Lokasi Uji CPT	32
Table 3 3 Titik Sondir Banjarmasin Utara	33
Table 3 4 Titik Sondir Banjarmasin Tengah	33
Table 3 5 Titik Sondir Banjarmasin Barat.....	34
Table 3 6 Titik Sondir Banjarmasin Timur	34
Table 3 7 Titik Sondir Banjarmasin Selatan.....	35
Table 3 8 Titik Sondir Banjarmasin Utara	32
Table 3 9 Titik Sondir Banjarmasin Tengah	32
Table 3 10 Titik Sondir Banjarmasin Barat.....	33
Table 3 11 Titik Sondir Banjarmasin Timur	33
Table 3 12 Titik Sondir Banjarmasin Selatan.....	34
Tabel 4 1 Hasil Suvey Perumahan Kota Banjarmasin	37
Tabel 4 2 Spesifikasi Bahan material.....	40
Tabel 4 3 Kategori Risiko Untuk Beban Gempa	58
Tabel 4 4 Faktor Keutamaan Gempa	58
Tabel 4 5 Koefisien Situs, Fa.....	60
Tabel 4 6 Koefisien Situs, Fv	60
Tabel 4 7 Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek	61
Tabel 4 8 Parameter Respons Percepatan Pada Periode 1 Detik	61
Tabel 4 9 Hubungan Koefisien-koefisien Situs dan Parameter Respon Spektra..	61
 Tabel 4 10 Titik pondasi dengan beban terbesar	66
Tabel 4 11 Titik pondasi dengan beban terbesar	69
Tabel 4 12 Titik pondasi dengan beban terbesar	72
Tabel 4 13 Titik pondasi dengan beban terbesar	75
Tabel 4 14 Titik pondasi dengan beban terbesar	78
Tabel 4 15 Titik pondasi dengan beban terbesar	81
Tabel 4 16 Titik pondasi dengan beban terbesar	84
Tabel 4 17 Titik pondasi dengan beban terbesar	87
Tabel 4 18 Titik pondasi dengan beban terbesar	90
Tabel 4 19 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 8 cm	94
Tabel 4 20 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 10 cm	96
Tabel 4 21 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 8 cm	99
Tabel 4 22 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 10 cm	101

Tabel 4 23 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 8 cm 104
Tabel 4 24 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 10 cm 106
Tabel 4 25 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 8 cm 109
Tabel 4 26 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 10 cm 111
Tabel 4 27 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 8 cm 114
Tabel 4 28 Data Tanah Cerucuk Galam Diameter 10 cm 116
Tabel 4 29 Keterangan kesesuaian beban rumah dan pondasi yang dipakai..... 139