

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN FONDASI BANGUNAN BERTINGKAT SEPULUH:**  
**PENGEMBANGAN GEDUNG DINAS PEKERJAAN UMUM DAN**  
**PENATAAN RUANG KOTA BANJARBARU**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

**HESTIANI**

**NIM: 1810811120032**

Pembimbing

**Dr. Ir. Rustam Effendi, M.A., Sc., Ph.D.**

**NIP. 19620426 199003 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**

**Perancangan Fondasi Bangunan Bertingkat Sepuluh: Pengembangan Gedung  
Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarbaru**

oleh

**Hestiani (1810811120032)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 12 Januari 2024 dan dinyatakan

**LULUS**

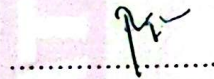
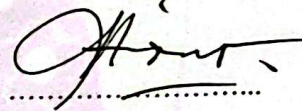
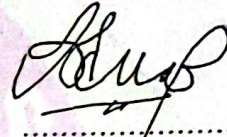
**Komite Penguji :**

**Ketua : Ir. Adriani, M. T.**  
NIP 196201151991031002

**Anggota 1 : Gawit Hidayat, S.T., M. T.**  
NIP 197210281997021001

**Anggota 2 : Ir. Rusliansyah, M. Sc.**  
NIP 196301311991031001

**Pembimbing : Dr. Ir. Rustam Effendi, M.A.Sc.**  
**Utama NIP 196204261990031001**



11 JUN 2025

Banjarbaru, .....  
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik UUM**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP 197401071998021001

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknik Sipil,**



**Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.**  
NIP 197208261998021001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hestiani

NIM : 1810811120032

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Perancangan Fondasi Bangunan Bertingkat Sepuluh:  
Pengembangan Gedung Dinas Pekerjaan Umum Kota  
Banjarbaru

Pembimbing : Dr. Ir. Rustam Effendi, M.A., Sc., Ph.D.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,  
  
Hestiani

1810811120032

# PERANCANGAN FONDASI BANGUNAN BERTINGKAT SEPULUH: PENGEMBANGAN GEDUNG DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KOTA BANJARBARU

Hestiani, Rustam Effendi

Program Studi Teknik Sipil Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

E-mail : [tbbyhestiani@gmail.com](mailto:tbbyhestiani@gmail.com)

## ABSTRAK

Banjarbaru adalah kota di Kalimantan tepatnya di Kalimantan Selatan yang pertumbuhan penduduknya yang cukup tinggi. Berdasarkan badan statistik Banjarbaru (2019) pertumbuhan penduduk dalam lima tahun terakhir ini rata-rata mencapai 4,89 % per tahun. Pertambahan jumlah penduduk menyebabkan permintaan masyarakat terhadap lahan dan area untuk perumahan, kantor, dan lainnya juga semakin tinggi. Namun, kebutuhan akan lahan dan ruang yang begitu besar tidak sejalan dengan ketersediaan lahan yang ada serta melonjaknya harga tanah yang menjadi konflik, sehingga pembangunan ruang kerja atau tempat tinggal harus dilakukan secara vertikal. Oleh sebab itu, konstruksi bangunan diarahkan ke atas berupa gedung bertingkat tinggi.

Dalam desain ini, analisis beban dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *SAP 2000v.14*, *PLAXIS 2D* dan juga perhitungan manual. Salah satu metode yang diterapkan ialah *tributary area*, dengan referensi dari desain struktur SNI 2847:2019. Untuk pembebanan, mengacu pada SNI 1727:2020, perhitungan beban gempa merujuk pada SNI 1726:2019, dan perancangan geoteknik mengikuti pada SNI 8460:2017.

Setelah merencanakan, diperoleh ukuran balok yang akan digunakan yaitu 50 cm x 40 cm dan 40 cm x 40 cm untuk balok utama sedangkan untuk balok anak memakai balok dengan ukuran 45 cm x 30 cm, 35 cm x 25 cm, dan 30 cm x 20 cm. Kolom dirancang dengan ukuran 40 cm x 40 cm, dan pelat lantai serta dak memiliki ketebalan sebesar 200 mm, serta ketebalan dinding geser 350 mm. Jenis fondasi yang digunakan yaitu fondasi dangkal berupa rakit-tiang, dengan luasan 56 m x 28 m dan ketebalan fondasi 1 m, serta fondasi tiang pancang *prestressed square piles* dengan diameter 40 cm x 40 cm dengan kedalaman 17 m. Pada rencana ini perhitungan penurunan dilakukan dengan metode penurunan total dan hasil maksimum penurunan sesuai dengan standar keamanan yang ada. Berdasarkan hasil perhitungan struktur bawah serta penulangan pada sistem fondasi rakit pada arah x tulangan atas menggunakan D25-100 dan tulangan bawah menggunakan D19-130, sedangkan pada arah y tulangan atas memakai D25-130 dan tulangan bawah menggunakan D19-140.

Kata kunci: Banjarbaru, *SAP 2000v.14*, *PLAXIS 2D*, *Tributary Area*, Daya Dukung, Penurunan, *prestressed square piles*.

# **DESIGN OF FOUNDATION OF TEN-STORY BUILDING: DEVELOPMENT OF PUBLIC WORKS AND SPATIAL PLANNING DEPARTMENT BUILDING OF BANJARBARU CITY**

Hestiani, Rustam Effendi

*Civil Engineering Study Program, Civil Engineering, University of Lambung Mangkurat  
Jl. General Achmad Yani Km 35.5 Banjarbaru, South Kalimantan – 70714*

*E-mail : [tbbyhestiani@gmail.com](mailto:tbbyhestiani@gmail.com)*

## **ABSTRACT**

Banjarbaru is a city in Kalimantan, specifically South Kalimantan, with relatively high population growth. According to the Banjarbaru Statistics Agency (2019), population growth in the last five years has averaged 4.89% per year. This population increase has led to increasing demand for land and space for housing, offices, and other purposes. However, the enormous demand for land and space is not matched by the availability of available land, and soaring land prices have led to conflict. Therefore, the development of workspaces and residences must be carried out vertically. Therefore, building construction is directed upwards, in the form of high-rise buildings.

In this design, load analysis was performed using SAP 2000v.14 software, PLAXIS 2D, and manual calculations. One of the methods applied is tributary area analysis, with reference to the structural design of SNI 2847:2019. For loading, it refers to SNI 1727:2020, earthquake load calculations refer to SNI 1726:2019, and geotechnical design follows SNI 8460:2017.

After planning, the size of the beams to be used is 50 cm x 40 cm and 40 cm x 40 cm for the main beams while for the child beams using beams with dimensions of 45 cm x 30 cm, 35 cm x 25 cm, and 30 cm x 20 cm. The columns are designed with a size of 40 cm x 40 cm, and the floor slab and roof have a thickness of 200 mm, and a shear wall thickness of 350 mm. The type of foundation used is a shallow foundation in the form of a pile-raft, with an area of 56 m x 28 m and a foundation thickness of 1 m, as well as a prestressed square pile foundation with a diameter of 40 cm x 40 cm with a depth of 17 m. In this plan, settlement calculations are carried out using the total settlement method and the maximum settlement results are in accordance with existing safety standards. Based on the results of the calculation of the lower structure and reinforcement in the raft foundation system in the x direction, the upper reinforcement uses D25-100 and the lower reinforcement uses D19-130, while in the y direction, the upper reinforcement uses D25-130 and the lower reinforcement uses D19-140.

**Keywords:** Banjarbaru, SAP 2000v.14, PLAXIS 2D, Tributary Area, Carrying Capacity, Deterioration, prestressed square pile.

## KATA PENGANTAR

*Bismillaahirrahmaanirrahim.* Segala Syukur terpanjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas berkah Rahmat dan hidayah-Nya jualah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam juga kepada junjungan umat, Baginda Nabi Muhammad SWA. Harapan dan doa semoga kita dapat memperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat.

Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, dengan judul “Perancangan Fondasi Bangunan Bertingkat Sepuluh: Pengembangan Gedung Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Banjarbaru”. Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini berkat doa restu dan dukungan dari banyak pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas segala bentuk kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua dan saudara atas semua cinta dan dukungan yang tidak pernah berhenti
3. Bapak Dr. Ir. Rustam Effendi, M. A., Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang sangat banyak memberikan ilmu, saran, dan waktunya, serta dengan sabar memberikan kesempatan Kembali untuk bimbingan Tugas Akhir ini hingga selesai.
4. Segenap dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak sekali memberikan ilmu kepada penulis,
5. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat khususnya Program Studi S-1 Teknik Sipil, yang telah banyak membantu pengurusan administrasi serta keperluan lainnya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Sahabat-sahabat saya sendiri terkhusus Farida, Rimala, Ka Jannah, Ka Hikmah, Putra, Letting 38, dan Sobat Ikan yang selalu memberikan semangat kepada saya, juga kakak-kakak senior yang banyak memberi masukkan.
7. Teman-teman UKM khususnya Resimen Mahasiswa Satuan 601 Nagarunting Universitas Lambung Mangkurat tempat di mana saya belajar dan berkembang dari awal masuk perkuliahan sampai sekarang.
8. Untuk para orang-orang yang belum pernah saya temui tapi berpengaruh dalam membuat mood booster saya naik, NCT Dream.
9. Semua pihak yang telah memberi andil besar dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
10. Terakhir untuk diri saya sendiri. Terimakasih sudah mau bangkit dan mau bertahan sampai tahap ini, perjalanan masih panjang jangan putus semangat

lakukan hal-hal yang selalu ingin kamu lakukan jangan batasi diri untuk bermimpi, Hesti hebat, Hesti luar biasa, semangat terus *love you my self*.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna baik dari segi bahasa, teknik penulisan maupun dari segi keilmuannya. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat memperkaya ilmu khususnya di bidang perancangan. *Aamiin yaa rabbal'aalamiin*.

Banjarbaru, Januari 2024

## AFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Perancangan</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat</b> .....	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Kondisi Fisik Dasar Kota Banjarbaru</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1.1 Kondisi Topografi Kota Banjarbaru</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1.2 Kondisi Iklim Kota Banjarbaru</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1.3 Karakteristik Tanah di Kota Banjarbaru</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 Bangunan Yang Ditinjau</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Pembebanan Struktur</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3.1 Beban Mati</b> .....	<b>9</b>
<b>2.3.2 Beban Hidup</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3.3 Beban Gempa</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3.4 Beban Angin</b> .....	<b>23</b>
<b>2.3.5 Kombinasi Pembebanan</b> .....	<b>30</b>
<b>2.3.6 Metode Analisis Beban</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3.7 Perhitungan Beban Dengan Software SAP 2000</b> .....	<b>31</b>
<b>2.4 Jenis-Jenis Fondasi</b> .....	<b>34</b>
<b>2.4.1 Fondasi Dangkal (<i>Shallow Foundation</i>)</b> .....	<b>34</b>
<b>2.4.2 Fondasi Dalam (<i>Deep Foundation</i>)</b> .....	<b>38</b>
<b>2.5 Tiang Pancang</b> .....	<b>39</b>
<b>2.6 Daya Dukung</b> .....	<b>42</b>
<b>2.6.1 Daya Dukung Tiang Tunggal</b> .....	<b>44</b>
<b>2.6.2 Daya Dukung Tiang Kelompok</b> .....	<b>52</b>

2.7	Daya Dukung Tiang Lateral.....	59
2.8	Analisa Stabilitas Bangunan .....	63
2.8.1	Analisa Stabilitas Geser .....	64
2.8.2	Ketahanan Terhadap Gaya Angkat ( <i>uplift</i> ).....	64
2.8.3	Analisa Stabilitas Guling .....	65
2.9	Penurunan Fondasi .....	66
2.9.1	Penurunan Total.....	66
2.9.2	Penurunan Izin .....	76
2.9.3	Perencanaan Penulangan Fondasi.....	76
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>78</b>
3.1	Peraturan dan Standar Perancangan.....	80
3.2	Pengumpulan Data .....	80
3.3	Gambar Rencana.....	81
3.4	Validasi Perangkat Lunak.....	89
3.5	Perhitungan Pembebanan .....	90
3.6	Perhitungan Sistem Fondasi.....	94
3.6.1	Perhitungan Daya Dukung Ultimit Tiang Tunggal.....	94
3.6.2	Perhitungan Daya Dukung Izin Tiang Tunggal .....	95
3.6.3	Perhitungan Daya Dukung Tiang Kelompok .....	95
3.6.4	Penurunan Fondasi .....	96
3.6.5	Analisa Stabilitas Fondasi .....	97
3.7	Penulangan Pile Cap .....	98
3.8	Standar Gambar Rencana/ DED .....	99
<b>BAB IV PERANCANGAN .....</b>		<b>102</b>
4.1	Pembebanan.....	102
4.1.1	Data Pembebanan .....	107
4.1.2	Perancangan Awal (Preliminary Design).....	108
4.1.3	Perhitungan Pembebanan Struktur Gedung.....	111
4.2	Analisa Struktur .....	118
4.2.1	Cek Beban Vertikal dengan <i>Tributary Area</i> .....	123
4.3	Desain Fondasi.....	126
4.3.1	Desain Fondasi Telapak.....	126
4.3.1.1	Daya Dukung Fondasi Telapak.....	126

4.3.2	Desain Fondasi Rakit .....	129
4.3.2.1	Analisa Pembebanan Fondasi Rakit.....	130
4.3.2.2	Perhitungan Titik Berat Beban dan Titik Berat Penampang Fondasi Rakit .....	132
4.3.2.3	Daya Dukung Izin Fondasi Rakit .....	136
4.3.2.4	Analisa Penurunan.....	139
4.3.3	Analisa Kuat Geser .....	146
4.3.4	Desain Penulangan Fondasi Rakit.....	154
4.3.4.1	Momen Lentur Penulangan Fondasi Rakit .....	154
4.3.4.2	Penulangan Longitudinal Fondasi Rakit .....	156
4.3.4.3	Penulangan Transversal Fondasi Rakit .....	163
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>164</b>
5.1	Kesimpulan .....	164
5.2	Saran.....	165
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>166</b>

## DAFTAR GAMBAR

### BAB II

Gambar 2. 1 Grafik qc Sondir .....	6
Gambar 2. 2 Peta Wilayah Kota Banjarbaru .....	7
Gambar 2. 3 Lokasi Proyek Gedung Kantor Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang Kota Banjarbaru .....	7
Gambar 2. 4 Denah Titik Sondir .....	8
Gambar 2. 5 Peta Percepatan Spektrum Respons 0.2 Detik Dengan Nisbah Redaman 5% Di Batuan Dasar (SB) Untuk Probabilitas Terlampaui 7% Dalam 75 Tahun (Ss) .....	16
Gambar 2. 6 Peta Percepatan Spektrum Respons Satu Detik Dengan Nisbah Redaman 5% Di Batuan Dasar (SB) Untuk Probabilitas Terlampaui 7% Dalam 75 Tahun (S1) (Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Lampiran-D10, 2017). .....	16
Gambar 2. 7 Peta Percepatan Spektrum Respons 0.2 Detik Dengan Nisbah Redaman 5% Di Batuan Dasar (SB) Untuk Probabilitas Terlampaui 2% Dalam 50 Tahun (Ss) (Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Lampiran-D11, 2017). .....	17
Gambar 2. 8 Peta Percepatan Spektrum Respons Satu Detik Dengan Nisbah Redaman 5% Di Batuan Dasar (SB) Untuk Probabilitas Terlampaui 2% Dalam 50 Tahun (S1) (Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Lampiran-D12, 2017). .....	17
Gambar 2. 9 Spektrum Respon Desain (SNI 1726-2019 Gambar 3). .....	20
Gambar 2. 10 Peta Transisi Periode Panjang, TL, Wilayah Indonesia (SNI 1726-2019 Gambar 20). .....	21
Gambar 2. 11 Jenis fondasi dangkal (Bowles,1997) .....	35
Gambar 2. 12 Fondasi Telapak.....	35
Gambar 2. 13 Fondasi Menerus .....	36
Gambar 2. 14 Fondasi Rakit.....	37
Gambar 2. 15 Tipe-Tipe Fondasi Rakit.....	37
Gambar 2. 16 Jenis Fondasi Dalam (Bowles, 1997) .....	38
Gambar 2. 17 Fondasi Tiang .....	39
Gambar 2. 18 Fondasi Sumuran .....	39
Gambar 2. 19 Panjang Dan Beban Maksimum Untuk Berbagai Macam Tipe Tiang Yang Umum Dipakai Dalam Praktek (Carson, 1965).....	41
Gambar 2. 20 Faktor Adhesi Untuk Tiang Pancang (McClelland, 1974. Teknik Fondasi 2). .....	51
Gambar 2. 21 Hubungan Antara Koefisien Gesek Dinding (l) Dengan Kedalaman Penetrasi Tiang (Vijayvergiya dan Focht, 1972. Teknik Fondasi 2).....	52
Gambar 2. 22 Skema Fondasi Kelompok Tiang .....	53
Gambar 2. 23 Skema Distribusi Beban Pada Fondasi Kelompok Tiang.....	56
Gambar 2. 24 Distribusi Beban Normal pada Kelompok Tiang:.....	57
Gambar 2. 25 Distribusi beban Momen pada Kelompok Tiang.....	58

Gambar 2. 26 Defleksi, Reaksi Tanah, Dan Distribusi Momen Lentur Untuk Ujung Bebas (a) Tiang Pendek (b) Tiang Panjang (Brooms, 1964) .....	60
Gambar 2. 27 Daya Dukung Lateral Ultimit (a) Tiang Pendek (b) Tiang Panjang (Brooms,1964).....	61
Gambar 2. 28 Defleksi, Reaksi Tanah, Dan Distribusi Momen Lentur Untuk Ujung Terjepit (a) Tiang Sangat Pendek (b) Tiang Menengah (c) Tiang Panjang (Brooms, 1964) .....	62
Gambar 2. 29 Faktor A1 dan A2 Untuk Penurunan Pada Tanah Lempung Jenuh (Hakam, 2008:120).....	69
Gambar 2. 30 Faktor IZ (Hakam, 2008:123).....	70
Gambar 2. 31 Nilai Batas Rasio Distorsi (Hakam, 2008:112) .....	71
Gambar 2. 32 (a) Penurunan Seketika, (b) Penurunan Konsolidasi .....	72
Gambar 2. 33 Metode Cassagrande Untuk Menentukan Jenis Konsolidasi. ....	73
Gambar 2. 34 Metode Cassagrande untuk menentukan jenis konsolidasi.....	73
Gambar 2. 35 Pemasangan Tulangan Memanjang .....	77
Gambar 2. 36 Pemasangan tulangan geser .....	77
<b>BAB III</b>	
Gambar 3. 1 Bagan Alir Perancangan .....	79
Gambar 3. 2 Lokasi Pembangunan Gedung Dinas ( 3°28'00.87"S 114°49'37.24"E. Google Maps, 2022).....	81
Gambar 3. 3 Portal Tampak Depan .....	82
Gambar 3. 4 Portal Tampak Samping Kiri.....	83
Gambar 3. 5 Portal Tampak Samping Kanan.....	84
Gambar 3. 6 Portal Tampak Belakang .....	85
Gambar 3. 7 Denah Lantai 1 .....	86
Gambar 3. 8 Denah Lantai 2 .....	86
Gambar 3. 9 Denah Lantai 3 s.d. 6.....	87
Gambar 3. 10 Denah Lantai 7 s.d. 10.....	87
Gambar 3. 11 Denah Lantai dak.....	88
Gambar 3. 12 Denah Kolom.....	88
Gambar 3. 13 Denah Titik Pondasi .....	89
Gambar 3. 14 Sketsa <i>Tributary Area</i> .....	89
<b>BAB IV</b>	
Gambar 4. 1 Tampak Depan.....	102
Gambar 4. 2 Tampak Samping kiri .....	103
Gambar 4. 3 Tampak Samping Kanan .....	103
Gambar 4. 4 Tampak Belakang .....	104
Gambar 4. 5 Denah lantai 1.....	104
Gambar 4. 6 Denah Lantai 2 .....	105
Gambar 4. 7 Denah Lantai 3-6 .....	105
Gambar 4. 8 Denah Lantai 7-9 .....	106
Gambar 4. 9 titik pile cap .....	106

Gambar 4.10 Desain Respons Spektrum Elastik Desain.....	117
Gambar 4. 11 Gaya vertikal (z) dan gaya horizontal (x dan y) .....	119
Gambar 4. 12 Momen-momen arah x,y, dan z.....	119
Gambar 4. 13 Titik Fondasi.....	119
Gambar 4. 14 Titik Beban di Denah Fondasi .....	124
Gambar 4. 15 <i>Tributary Area</i> .....	124
Gambar 4. 16 Beban Vertikal dari Analisis Struktur Atas .....	131
Gambar 4. 17 Titik Berat Beban Struktur pada Fondasi Rakit .....	133
Gambar 4. 18 Penentuan Titik Berat Beban dan Titik Berat Penampang Fondasi .....	135
Gambar 4. 19 Data tanah hasil pengeboran.....	140
Gambar 4. 20 Grafik Analisa Penurunan Arah x. ....	146
Gambar 4. 21 Grafik Analisa Penurunan Arah y. ....	146
Gambar 4. 22 Analisis Beban-beban Keseluruhan pada Fondasi.....	154
Gambar 4. 23 Grafik hasil analisa fondasi dengan Plaxis arah x.....	155
Gambar 4. 24 Grafik hasil analisa fondasi dengan Plaxis arah y.....	156

## DAFTAR TABEL

### BAB II

Tabel 2. 1 Berat Sendiri Bahan Bangunan .....	9
Tabel 2. 2 Berat Sendiri Komponen Bangunan (SNI 2847-2013) .....	10
Tabel 2. 3 Beban Hidup Pada Gedung (SNI 2847-2013).....	11
Tabel 2. 4 Beban Hidup Pada Gedung (SNI 2847-2013) (2) .....	12
Tabel 2. 5 Beban Hidup Pada Gedung (SNI 2847-2013) (3) .....	13
Tabel 2. 6 Beban Hidup Pada Gedung (SNI 2847-2013) (4) .....	13
Tabel 2. 7 Faktor Keutamaan Gempa (SNI 1726-2019 Pasal 4.1.2 Tabel 4).....	15
Tabel 2. 8 Klasifikasi situs (SNI 1726-2019 Pasal 5.3 Tabel 5) .....	18
Tabel 2. 9 Faktor Amplifikasi (Fa) Getaran Percepatan Pada Getaran Periode Pendek. ....	19
Tabel 2. 10 Faktor Amplifikasi (Fa) Percepatan Yang Mewakili Getaran Periode 1 Detik. ....	19
Tabel 2. 11 Kategori Desain Seismic Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Pendek (SNI 1726-2019 Tabel 8).....	21
Tabel 2. 12 Kategori Desain Seismic Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Periode Satu Detik (SNI 1726-2019 Tabel 9) .....	22
Tabel 2. 13 Faktor R, Cd, $\Omega_0$ Untuk Sistem Pemikul Gaya Seismik (SNI 1726-2019 Pasal 7.2.1 Tabel 12).....	22
Tabel 2. 14 Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x (SNI 1726-2019 Pasal 7.8.2.1 Tabel 18).....	23
Tabel 2. 15 Kategori Risiko Bangunan Untuk Beban Banjir, Angin, Salju, Gempa, Dan Es (SNI 1727-2019 Pasal 1 Tabel 1.5-1). ....	24
Tabel 2. 16 Faktor arah angin (Kd) (SNI 1727 2019 Pasal 26 Tabel 26.6-1) .....	25
Tabel 2. 17 Faktor topografi (Kzt) (SNI 1727-2019 Pasal 26.8.1).....	27
Tabel 2. 18 Klasifikasi Ketertutupan Dan Koefisien Tekanan Internal (SNI 1727-2019 Tabel 26.13-1) .....	27
Tabel 2. 19 Koefisien eksposur (SNI 1727 2019 Pasal 26 Tabel 26.10-1) .....	28
Tabel 2. 20 Koefisien tekanan eksternal untuk bangunan.....	29
Tabel 2. 21 Jenis-Jenis Tiang .....	40
Tabel 2. 22 Faktor Bentuk, Kedalaman, Dan Sudut Beban Untuk Rumus Daya Dukung (Meyerhof, 1965).....	43
Tabel 2. 23 Faktor Daya Dukung Mayerhof (1965).....	44
Tabel 2. 24 Nilai Interpolasi $N_q$ menurut mayerhof.....	50
Tabel 2. 25 Perkiraan Rasio Poisson (Hakam, 2008;114).....	67
Tabel 2. 26 Perkiraan Modulus Elastis E (Hakam, 2008: 114) .....	68
Tabel 2. 27 Faktor Iz Dan Kedalaman z Untuk Nilai L Tertentu .....	70
Tabel 2. 28 Batas Penurunan Izin (Hakam, 2008:112).....	71

### **BAB III**

Tabel 3. 1 Standar Perancangan .....	80
Tabel 3. 2 Tekanan Velostatis .....	91
Tabel 3. 3 Tekanan Angin Arah Sumbu X.....	92
Tabel 3. 4 Tekanan Angin Arah Sumbu Y.....	93

### **BAB IV**

Tabel 4. 1 Rumus <i>preliminary design</i> balok (SNI 2847-2019 Pasal 9.3.1.1).....	108
Tabel 4. 2 Hasil Preliminary Design Balok dan Kolom.....	110
Tabel 4. 3 Angin Rata-Rata di Banjarbaru (BMKG2020) .....	112
Tabel 4. 4 Koefisien eksposur tekanan velostatis $K_z$ atau $K_h$ (SNI 1727-2019)...	113
Tabel 4. 5 Koefisien tekanan eksternal ( $C_p$ atau $C_N$ ).....	113
Tabel 4. 6 Tahanan penetrasi rerata (N) .....	115
Tabel 4.7 Respon Spektrum Percepatan Desain.....	117
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan SAP 2000.....	120
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan SAP 2000 diurutkan dari yang Terbesar.....	121
Tabel 4. 10 Hasil Perbandingan Perhitungan Manual dengan SAP 2000 .....	126
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian SPT.....	127
Tabel 4. 12 Faktor Nilai $N_c$ , $N_q$ , $N_\gamma$ .....	128
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian SPT.....	129
Tabel 4. 14 Profil Lapisan Tanah Berdasarkan Data Boring dan N-SPT Titik BH-1 .....	142
Tabel 4. 15 Hubungan Nilai N-SPT dengan Konsistensi Tanah Lempung.....	142
Tabel 4. 16 Hubungan Nilai N-SPT dengan Konsistensi Tanah Pasir .....	142
Tabel 4. 17 Nilai modulus elastisitas berdasarkan jenis tanah .....	143
Tabel 4. 18 Kontrol Fondasi Terhadap Geser Satu Arah .....	149
Tabel 4. 19 Kontrol Fondasi Terhadap Geser Dua Arah.....	151
Tabel 4. 20 Beban-beban keseluruhan pada fondasi arah x .....	154
Tabel 4. 21 Hasil perhitungan penulangan fondasi yang digunakan arah x.....	162

