

PERENCANAAN GEDUNG PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG

Tugas Akhir/ Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh:

**ANISYAQ ZYLVANNE
1041411010**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**ANISYAQ ZYLVANNE
104 1411 010**

Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Tanggal 03 Oktober 2018

Pembimbing Utama,



Indra Gunawan, S.T.,M.T.
NP. 307010036

Penguji,



Ormuz Firdaus, S.T.,M.T.
NIP. 197906162012121001

Pembimbing Pendamping,



Donny F. Manalu, S.T.,M.T.
NP. 307608020

Penguji,



Yayuk Apriyanti, S.T.,M.T.
NP. 307606008

HALAMAN PENGESAHAN

**SKRIPSI/TUGAS AKHIR
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**ANISYAQ ZYLVANNE
1041411010**

Telah Dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 03 Oktober 2018

Pembimbing Utama,



Indra Gunawan, S.T., M.T.
NP. 307010036

Pembimbing Pendamping,



Donny F Manalu, S.T.,M.T.
NP. 307608020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Yayuk Apriyanti, S.T., M.T.
NP. 307606008

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisyaq Zylvanne

NIM : 1041411010

Judul : Perencanaan Gedung Perpustakaan Universitas Bangka Belitung

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/ tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/ plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, Oktober 2018



Anisyaq Zylvanne

NIM.1041411010

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisyaq Zylvanne

NIM : 1041411010

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

Perencanaan Gedung Perpustakaan Universitas Bangka Belitung

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunujuk

Pada tanggal : Oktober 2018

Yang menyatakan,



Anisyaq Zylvanne

NIM. 1041411010

INTISARI

Peningkatan jumlah mahasiswa harus selaras dengan penyediaan fasilitas perguruan tinggi yang memadai. Perpustakaan merupakan salah satu fasilitas perguruan tinggi yang dapat dijadikan tolak ukur keunggulan suatu perguruan tinggi. Perpustakaan Universitas Bangka Belitung yang ada saat ini memiliki luasan gedung yang belum memenuhi kapasitas mahasiswa dan penggunaan gedung tidak berkesesuaian dengan peruntukannya. Kebutuhan luasan yang gedung yang harus di sediakan untuk kapasitas mahasiswa dengan proyeksi 10 tahun kedepan adalah 2856 m², dibagi menjadi 3 lantai dengan pembagian ruangan sesuai SNI 7330:2009. Sedangkan hasil perencanaan struktur gedung meliputi struktur atap untuk gording profil kanal 150.75.9.12,5, 2 buah *trekstang* diameter 10 mm, profil setengah kuda-kuda dan jurai profil siku ganda 70.70.7 serta profil kuda-kuda dan kuda-kuda trapesium profil siku ganda 100.100.10. Pelat lantai dengan tebal 120 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan sumbu x Ø10-200 mm dan sumbu y Ø10-250 mm. Pelat satu arah untuk kanopi jendela dengan ketebalan 100 mm digunakan tulangan pokok Ø10-90 mm dan tulangan susut Ø8-250 mm. Dimensi balok induk 40 cm x 60 cm. Pada tulangan tumpuan 6Ø20 untuk tulangan tarik, 2Ø20 untuk tulangan pembentuk dan pada tulangan lapangan 5Ø20 tulangan tarik, 2Ø20 untuk tulangan pembentuk. Tulangan sengkang untuk tumpuan dan lapangan Ø10-200 mm. Dimensi balok anak 25 cm x 45 cm. Pada tulangan tumpuan 6Ø16 untuk tulangan tarik, 2Ø16 untuk tulangan pembentuk dan pada tulangan lapangan 3Ø16 untuk tulangan tarik, 2Ø16 untuk tulangan pembentuk balok. Tulangan sengkang untuk tumpuan dan lapangan Ø8-140 mm. Dimensi kolom 50 cm x 50 cm dengan jumlah tulangan longitudinal 12Ø20 mm dan tulangan sengkang Ø10-200 mm. Tebal equivalen pelat tangga 25,290 cm dengan tulangan daerah tumpuan dan daerah lapangan Ø10-170 mm. Pelat bordes dengan tulangan pokok Ø10-170 mm dan tulangan susut Ø8-250. Balok bordes tangga direncanakan sama dengan balok anak. Ketebalan pelat *ramp* 20 cm dengan tulangan daerah tumpuan Ø12-150 mm dan daerah lapangan Ø12-180 mm. Pelat bordes dengan tulangan pokok Ø12-90 mm dan tulangan susut Ø10-200. Balok bordes *ramp* direncanakan sama dengan balok anak. Fondasi direncanakan menggunakan fondasi tiang pancang dengan 3 tipe. Fondasi tipe 1 dengan jumlah 1 buah tiang, Fondasi tipe 2 dengan jumlah 3 buah tiang, dan Fondasi tipe 3 dengan jumlah 2 buah tiang, diameter tiang 30 cm, kedalaman tiang 8,5 m dan jarak antar tiang 90 cm. *Pile cap* fondasi tipe 1 dengan dimensi 0,75 m x 0,475 m dengan tulangan pokok Ø19-100 mm dan tulangan susut Ø12-130 mm. *Pile cap* fondasi tipe 2 dan 3 memiliki dimensi 1,65 m x 0,4 m dengan tulangan pokok Ø16-170 mm dan tulangan susut Ø12-130 mm.

Kata kunci : Perencanaan, Perpustakaan, Luasan, Dimensi, Tulangan

ABSTRACT

The increasing quantity of university student must be in accordance with the equipping of suffice facilities from the university. Library is one of university facility which can indicate the superiority of that university. Bangka Belitung University's library which exist nowadays have limited width if it compared with the quantity of university student and the utilization of building not appopriate with its allotment. The necessity of library building that have to complied for fulfill capacity of university student projected during 10 years turn 2856 m², it alloted for 3 floor which the allotment of library room guidance to SNI 7330:2009. The result of structure planning are roof structure for gording using canal profile 150.75.9.12,5, using 2 of trekstang diameter 10 mm, half trunk frame and bunch using double angled profile 70.70.7, trunk frame and trapezium trunk frame using double angled profile 100.100.10. Floor plate thick 120 mm with bone in support and field area using Ø10-200 mm in x axis and Ø10-250 mm in y axis. One slab plate for windows canopy thick 100 mm using Ø10-90 mm for main bone and Ø8-250 mm for shrink bone. The dimentions of prime beam 40 cm x 60 cm, in support bone using 6Ø20 for pull bone and 2Ø20 for shaper bone and in field bone using 5Ø20 for pull bone and 2Ø20 for shaper bone. Support crossbar and field crossbar using Ø10-200 mm. The dimentions of dependent beam 25 cm x 45 cm, in support bone using 6Ø16 for pull bone and 2Ø16 for shaper bone and in field bone using 3Ø16 for pull bone and 2Ø16 for shaper bone. Support crossbar and field crossbar using Ø8-140 mm. The dimentions of column 50 cm x 50 cm with 12Ø20 for longitudinal bone and Ø10-200 mm for crossbar. Equivalent plate of stairs thick 25,290 cm with bone in support area and field area Ø10-170 mm. Borders plate using Ø10-170 mm for main bone and Ø8-250 mm for shrink bone. Borders beam of stairs planned like dependent beam. Ramp plate thick 20 cm with bone in support area Ø12-150 mm and field area Ø12-180 mm. Borders plate using Ø12-90 mm for main bone and Ø8-200 mm for shrink bone. Borders beam of ramp planned like dependent beam. The foundations using 3 types of boundary pole. Type 1 of foundation have 1 pole, type 2 of foundation have 3 poles, and type 2 of foundation have 2 poles. Diameter of pole is 30 cm, depth 8,5 m and space between poles 90 cm. The pile cap for foundations type 1 have dimentions 0,75 m x 0,475 m with Ø19-100 mm for main bone and Ø12-130 mm for shrink bone. The pile cap for foundations type 2 and 3 have dimentions 1,65 m x 0,4 m with Ø16-170 mm for main bone and Ø12-130 mm for shrink bone.

Keyword : Planning, Library, Width, Dimentions, Bone

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Cukuplah Allah bagiku, tidak ada Tuhan selain Dia. Hanya kepada-Nya aku bertawakal”. (QS. At-Taubah : 129)

Senantiasa berusaha dan berdoa lalu tawakallah kepada Allah SWT. Sungguh Allah SWT tidak akan mengecewakan hamba-Nya yang bertawakal.

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain) dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”. (QS. Al-Insyirah : 5-8)

Rencana Allah SWT selalu terbaik dan indah. Allah akan memberikan segala sesuatu yang kita butuhkan.

Karya sederhana ini ku persembahkan untuk orang yang sangat kucintai dan ku kasihi terutama untuk sepasang malaikatku, mereka yang tak habis-habisnya berdoa untuk kebaikanmu yaitu **Mama dan Papaku tersayang**. Terimakasih Mama, terimakasih Papa. Selama nafas masih dikehendaki Allah untuk berhembus, diri ini akan selalu berusaha membanggakan kalian.

Abang, Ayuk dan Adik tercinta. Abangku terhebat, Ako Alfajri Septianriandi, dan Ayukku terbaik, yuk Vita Lestari, terimakasih atas segala doa dan dukungan materil maupun non materil yang telah diberikan. Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan kalian. Kepada Adikku, Algharfal Mohandito, semangatlah dalam menggapai cita-cita dan kita bersama-sama berusaha untuk membahagiakan mama dan papa.

Keponakan kesayanganku yang setiap hari ku rindukan dan selalu menjadi penyemangat dalam setiap keadaan, Abang Alfatih Ahnaf Luthfi dan Adek Alyumna Hana Najla. Terimakasih kesayangan aunty.

Sahabat-sahabat terbaikku, Kak Eka Puspita Sari Munte dan Hidayatussa'diah. Terimakasih telah banyak memberi semangat dan selalu menguatkan dikala diri ini lemah dan malas. Semangatlah dalam berhijrah dan beristiqomah. Semoga Allah memelihara persahabatan kita hingga Jannah-Nya. Aamiin. (Jazakillahi Khair ☺)

Keluarga keduaku yang tersebar di seluruh nusantara, **KADABRA**, semangat dalam menggapai impian masing-masing. Semoga Allah menjadikan kita semua orang-orang sukses yang beriman. Aamiin ☺

Dedikasi Terbaik ku persembahkan kepada **Almamater Kebanggaan**, Universitas Bangka Belitung.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis persembahkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat, nikmat serta anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Gedung Perpustakaan Universitas Bangka Belitung”**.

Shalawat serta salam terindah semoga selalu tercurahkan kepada insan mulia utusan Allah SWT dengan segala kebaikan yang melekat kepadanya, yakni Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabatnya beserta ummat yang dicintainya hingga akhir zaman. Semoga kita dapat senantiasa meneladani kebaikan-kebaikan beliau dalam kehidupan kita. Aamiin.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih karena terselesaikannya Tugas Akhir ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

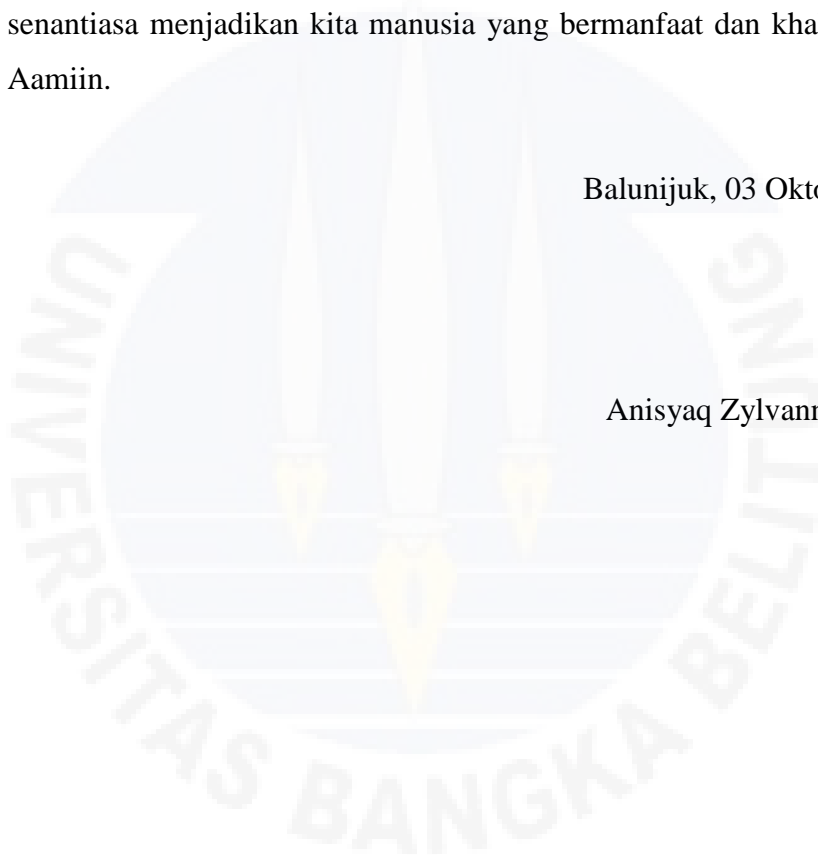
1. Allah SWT dan Rasulullah SAW. Semoga Allah selalu mengokohkan iman dan senantiasa dilimpahkan hidayah sehingga diri ini selalu mampu beristiqomah.
2. Kedua orangtua serta keluarga tercinta yang senantiasa memberi semangat dan cinta kasih, serta dukungan yang luar biasa.
3. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung;
4. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing utama Tugas Akhir sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberi bimbingan, semangat, motivasi dan selalu menjadi panutan. Terimakasih Bapak, semoga Allah selalu melimpahkan keberkahan kepada bapak dan keluarga.
5. Bapak Donny F. Manalu, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pendamping Tugas Akhir telah memberi bimbingan, motivasi, dan banyak mengajarkan etika dalam bersikap serta yang selalu melatih mental saya menjadi lebih kuat. Terimakasih Bapak.

6. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir sekaligus Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memberi arahan, bimbingan dan perhatian yang luarbiasa. Terimakasih Ibu.
7. Bapak Ormuz Firdaus, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberi arahan, bimbingan dan motivasi. Terimakasih Bapak.
8. Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil yang sudah banyak membantu dalam proses Tugas Akhir ini.
9. Bapak Adriyansyah, S.T., M.Si., yang telah banyak memberi semangat, arahan dan ilmu yang bermanfaat. Terimakasih Bapak.
10. Seluruh Dosen-Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat baik secara akademis dan non akademis. Terimakasih Pak, Bu.
11. Bang Heru Martami, A.Md., yang telah banyak membantu kelancaran dari awal perkuliahan hingga akhir. Terimakasih bang, maaf sering buat rusuh.
12. Sahabat-sahabat tersayang, Kak Eka Puspita Sari Munte, Hidayatussa'diah Aghata Christin Natalia yang selalu menyemangati dan menguatkan dikala lemah. Terimakasih sahabat. Segera menyusul ya ☺
13. Teman seperjuangan sekaligus partner semenjak tugas akhir, Adriyana Putri serta kak Sunan Laga dan kak M. Fajar. Tugas Akhir ini jadi saksi bisu perjuangan kita.
14. Kak Adiatma dan kak Ray Makkawaru, terimakasih telah membantu dan meluruskan pemahaman dalam mengerjakan tugas akhir ini.
15. Teman seperjuangan terbaik, kak Hardianti, Liana Nurisnaini, Okti Karisma Sitepu dan Nurafni Ayu Rusnita, melalui teknik sipil kita dipersatukan. Semangat dan selamat berjuang kawan, segera menyusul ya.
16. Rekan-rekan terbaikku, Mas Bayu Dika Wijaya dan Rhozi Andicha yang telah banyak membantu dalam terselesaikannya tugas akhir ini. Semangat dan sukses buat kalian.
17. Teman-teman seangkatan beserta kakak-kakak tingkat dan adik-adik tingkat semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semangatlah dalam meraih impian.

Tiada gading yang tak retak, tidak ada manusia yang sempurna. Begitupun dalam penulisan tugas akhir ini mungkin terdapat kekurangan dan kesalahan. Segala kesalahan menjadi keterbatasan penulis secara mutlak. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan dan menjadikannya lebih baik. Dengan tugas akhir ini pula, diharapkan akan memberi motivasi serta menghadirkan pemahaman dan wawasan yang bermanfaat bagi para pembacanya. Karena saya meyakini bahwa “Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat untuk manusia yang lainnya” (H.R. Tarmidzi). Semoga Allah senantiasa menjadikan kita manusia yang bermanfaat dan khalifah dimuka bumi. Aamiin.

Balunujuk, 03 Oktober 2018

Anisyaq Zylvanne



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
DAFTAR NOTASI	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Uraian Umum	10
2.2.2 Peraturan dan Standar Perencanaan Struktur	10
2.2.3 Kriteria Gedung dan Kebutuhan Luas Gedung Perpustakaan Perguruan Tinggi	11

2.2.4 Konsep perencanaan Struktur Beton Bertulang	12
2.2.5 Faktor Reduksi Kekuatan (ϕ) dan Kekuatan Desain	13
2.2.6 Beban Kerja dan Kombinasi Beban	15
2.2.5 Perencanaan Sturktur.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	83
3.1 Tempat/ Lokasi dan Waktu Penelitian	83
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	83
3.2.1 Bahan.....	83
3.2.2 Alat	83
3.3 Langkah Penelitian	85
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	96
4.1 Data Teknis.....	96
4.2 Perhitungan Luas Gedung Perpustakaan	97
4.3 Perencanaan Struktur Atap	106
4.3.1 Perencanaan Gording.....	107
4.3.2 Perencanaan <i>Trekstang</i>	114
4.3.3 Perencanaan Setengah Kuda-kuda	115
4.3.4 Perencanaan Kuda-kuda	135
4.4 Perencanaan Pelat.....	156
4.4.1 Analisis Pembebanan Pelat Beton Bertulang	156
4.4.2 Perencanaan Dimensi Pelat dan Penulangan	157
4.5 Analisis Struktur Portal	175
4.5.1 Pembebanan Akibat Beban Gravitasi.....	175
4.5.2 Pembebanan Akibat Beban Gempa	177
4.5.3 Kombinasi Pembebanan	183
4.6 Analisis Struktur Portal dengan SAP 2000	184
4.7 Perencanaan Balok	188
4.7.1 Perencanaan Balok Induk.....	188
4.7.2 Perencanaan Balok Anak.....	194
4.8 Perencanaan Kolom.....	199
4.9 Perencanaan Tangga.....	202

4.10 Perencanaan <i>Ramp</i>	209
4.11 Perencanaan Fondasi dan <i>Pile Cap</i>	215
BAB V PENUTUP	236
5.1 Kesimpulan	236
4.2 Saran.....	238
DAFTAR PUSTAKA	239
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Variasi ϕ dengan Regangan Tarik Netto dalam Baja Tarik Terluar, ϵ_t , dan c/dt untuk Tulangan Mutu 420 dan Baja Prategang	14
Gambar 2.2 Percepatan Batuan Dasar pada Perioda Pendek, S_s	20
Gambar 2.3 Percepatan Batuan Dasar pada Perioda 1 Detik, S_1	21
Gambar 2.4 Kurva Hubungan Tegangan (f) dengan Regangan (ϵ).....	31
Gambar 2.5 Bagian Kurva Tegangan-Regangan Diperbesar	31
Gambar 2.6 Gaya pada Beban Mati	33
Gambar 2.7 Gaya pada Beban Hujan	34
Gambar 2.8 Gaya yang Bekerja pada Beban Hidup	34
Gambar 2.9 Gaya Kerja pada Beban Angin.....	36
Gambar 2.10 Pola Penyaluran Beban Pelat pada Balok	54
Gambar 2.11 Distribusi Tegangan dan Regangan Balok Bertulangan Tunggal	59
Gambar 2.12 Distribusi Tegangan dan Regangan Balok Bertulangan Rangkap ...	63
Gambar 2.13 Jenis-jenis Kolom Berdasarkan Bentuk dan Susunan Tulangan.....	66
Gambar 2.14 Kondisi Keruntuhan Seimbang Penampang Kolom Persegi.....	67
Gambar 2.15 Kolom Penampang Persegi dengan Beban Eksentris.....	67
Gambar 2.16 Antrede dan Optrede pada Tangga.....	72
Gambar 2.17 Susunan Kelompok Tiang dalam Pelat Penutup Tiang.....	76
Gambar 2.18 Geser Dua Arah di Sekitar Kolom	80
Gambar 2.19 Geser Dua Arah di Sekitar Tiang Pancang.....	81
Gambar 2.20 Kait Standar – SNI 2847:2013, Pasal 7.1.1 dan 7.1.2	81
Gambar 2.21 Kait Senggang dan sengkang ikat – SNI 2847:2013, Pasal 7.1.3	82
Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan Gedung Perpustakaan Universitas Bangka Belitung.....	86
Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan Struktur Atap	87
Gambar 3.3 Diagram Alir Perencanaan Pelat Satu Arah	88
Gambar 3.4 Diagram Alir Perencanaan Pelat Dua Arah	89
Gambar 3.5 Diagram Alir Perencanaan Balok Tulangan Tunggal	90
Gambar 3.6 Diagram Alir Perencanaan Balok Tulangan Rangkap	91

Gambar 3.7 Diagram Alir Perencanaan Kolom	92
Gambar 3.8 Diagram Alir Perencanaan Tangga dan <i>Ramp</i>	93
Gambar 3.9 Diagram Alir Perencanaan Fondasi	94
Gambar 3.10 Diagram Alir Perencanaan <i>Pile Cap</i>	95
Gambar 4.1 Denah Rencana Lantai 1 (Dasar)	99
Gambar 4.2 Denah Rencana Lantai 2	100
Gambar 4.3 Denah Rencana Lantai 3	101
Gambar 4.4 Tampak Depan	104
Gambar 4.5 Tampak Samping Kiri	104
Gambar 4.6 Tampak Samping Kanan	105
Gambar 4.7 Tampak Belakang	105
Gambar 4.8 Denah Rencana Atap	106
Gambar 4.9 Rangka Setengah Kuda-kuda	115
Gambar 4.10 Luasan Atap Setengah Kuda-kuda	117
Gambar 4.11 Pembebanan Setengah Kuda-kuda Akibat Beban Mati	119
Gambar 4.12 Pembebanan Setengah Kuda-kuda Akibat Beban Angin.....	127
Gambar 4.13 Rangka Kuda-kuda.....	135
Gambar 4.14 Luasan Atap Kuda-kuda	137
Gambar 4.15 Pembebanan Kuda-kuda Akibat Beban Mati.....	138
Gambar 4.16 Pembebanan Setengah Kuda-kuda Akibat Beban Angin.....	146
Gambar 4.17 Pelat Lantai Tipe A	157
Gambar 4.18 Denah Pelat Lantai tipe A (cm).....	158
Gambar 4.19 Balok Induk dan Balok Anak.....	160
Gambar 4.20 Skema Penulangan Pelat Tipe A	170
Gambar 4.21 Pelat Tipe B.....	170
Gambar 4.22 Skema Penulangan Pelat Tipe B	175
Gambar 4.23 Distribusi Beban Pelat Lantai (cm)	176
Gambar 4.24 Distribusi Beban Pelat Lantai yang Diterima oleh Balok Induk arah x dan y (cm).....	176
Gambar 4.25 Spektral Percepatan (g)	180
Gambar 4.26 Lokasi Rencana Pembangunan Perpustakaan UBB	180

Gambar 4.27 Distribusi Beban Gempa arah $y-z$	183
Gambar 4.28 Distribusi Beban Gempa arah $x-z$	183
Gambar 4.29 Tampilan 3D Struktur Portal Pada SAP 2000.....	184
Gambar 4.30 Hasil Diagram Momen (BMD) Maks. Balok Induk SAP 2000.....	185
Gambar 4.31 Hasil Diagram Momen (BMD) Maks. Balok Anak SAP 2000.....	185
Gambar 4.32 Hasil Diagram Gaya Geser (SFD) Maks. Balok Induk SAP 2000.	186
Gambar 4.33 Hasil Diagram Gaya Geser (SFD) Maks. Balok Anak SAP 2000..	186
Gambar 4.34 Hasil Diagram Gaya Aksial (NFD) Maks. Kolom SAP 2000	187
Gambar 4.35 Hasil Diagram Gaya Geser (SFD) Maks. Kolom SAP 2000	187
Gambar 4.36 Hasil Diagram Momen (BMD) Maks. Kolom SAP 2000.....	188
Gambar 4.37 Penampang Melintang Balok Induk Daerah Tumpuan	191
Gambar 4.38 Penampang Melintang Balok Induk Daerah Lapangan.....	193
Gambar 4.39 Penampang Melintang Balok Anak Daerah Tumpuan.....	196
Gambar 4.40 Penampang Melintang Balok Anak Daerah Lapangan	199
Gambar 4.41 Penampang Melintang Kolom.....	202
Gambar 4.42 Tampak Atas Tangga (cm).....	203
Gambar 4.43 Detail Tangga (cm).....	203
Gambar 4.44 Tebal Equivalen (cm).....	204
Gambar 4.45 Tampak Atas <i>Ramp</i> (cm).....	210
Gambar 4.46 Detail <i>Ramp</i> (cm)	211
Gambar 4.47 Fondasi Tiang Pancang Tipe 1 (mm)	218
Gambar 4.48 Fondasi Tiang Pancang Tipe 2 (mm)	221
Gambar 4.49 Fondasi Tiang Pancang Tipe 3 (mm)	221
Gambar 4.50 Penulangan <i>Pile Cap</i> Tipe 1 (mm).....	226
Gambar 4.51 Penulangan <i>Pile Cap</i> Tipe 2 dan 3 (mm).....	229

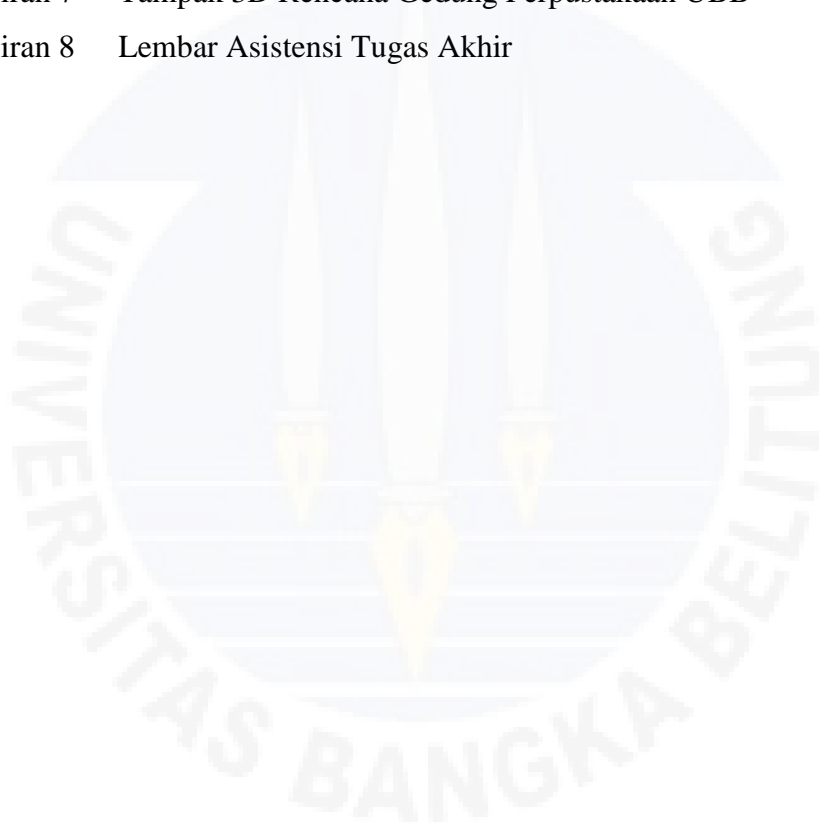
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batasan Nilai Regangan	15
Tabel 2.2 Beban Mati untuk Bahan Bangunan	16
Tabel 2.3 Beban Mati untuk Komponen Gedung	17
Tabel 2.4 Beban Hidup pada Lantai Gedung	18
Tabel 2.5 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non-Gedung untuk Beban Gempa	21
Tabel 2.6 Faktor Keutamaan Gempa	23
Tabel 2.7 Klasifikasi Situs.....	24
Tabel 2.8 Koefisien Situs, F_a	25
Tabel 2.9 Koefisien Situs, F_v	25
Tabel 2.10 Faktor R , C_d , Ω_0	26
Tabel 2.11 Nilai Parameter Perioda Pendekatan C_t dan x	28
Tabel 2.12 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Perioda yang Dihitung	28
Tabel 2.13 Kelas Mutu Baja	32
Tabel 2.14 Jenis Profil Baja Berdasarkan Bentuk Penampang	32
Tabel 2.15 Kekuatan Nominal Pengencang dan bagian yang Berulir, ksi (MPa).....	46
Tabel 2.16 Dimensi Lubang Nominal (mm)	47
Tabel 2.17 Jarak Tepi Minimum dari Pusat Lubang Standar ke Tepi dari Bagian yang Disambung	47
Tabel 2.18 Tebal Minimum Pelat Satu Arah	49
Tabel 2.19 Batasan Lendutan Pelat	49
Tabel 2.20 Persyaratan Tulangan Susut dan Suhu untuk Pelat.....	50
Tabel 2.21 Tebal Minimum Pelat Tanpa Balok Dalam	55
Tabel 2.22 Selimut Beton Minimum untuk Tulangan	55
Tabel 2.23. Koefisien Momen Pelat Persegi Terjepit Penuh (α) Akibat Beban Terbagi Rata	57
Tabel 2.24 Ketentuan Jarak Maksimum Sengkang/Sengkang Ikat Kolom.....	71
Tabel 3.1 Time Schedule Penelitian.....	84
Tabel 4.1 Jumlah Mahasiswa Tahun 2013 – 2017.....	97

Tabel 4.2 Rekapitulasi Pembebanan pada Gording	110
Tabel 4.3 Kombinasi Pembebanan pada Gording.....	111
Tabel 4.4 Data Panjang Batang pada Setengah Kuda-kuda	116
Tabel 4.5 Rekapitulasi Pembebanan Setengah Kuda-kuda.....	126
Tabel 4.6 Perhitungan Beban Angin Setengah Kuda-kuda.....	128
Tabel 4.7 Rekapitulasi Gaya Batang Setengah Kuda-kuda	129
Tabel 4.8 Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-kuda	134
Tabel 4.9 Panjang Batang pada Kuda-Kuda	135
Tabel 4.10 Rekapitulasi Pembebanan Kuda-kuda	145
Tabel 4.11 Perhitungan Beban Angin Kuda-kuda	148
Tabel. 4.12 Rekapitulasi Gaya Batang Setengah Kuda-kuda	149
Tabel 4.13 Rekapitulasi Perencanaan Profil Setengah Kuda-kuda	155
Tabel 4.14 Nilai Arah x dan y	160
Tabel 4.15 Koefisien Momen untuk Pelat Tipe A	162
Tabel 4.16. Distribusi gaya geser horizontal ke sepanjang tinggi gedung (arah x dan arah y).....	182
Tabel 4.17 Kombinasi Pembebanan pada Struktur Gedung	183
Tabel 4.18 Hasil pembebanan maksimum analisis struktur portal SAP 2000	184
Tabel 4.19 Perhitungan q_c tiang kedalaman 0 - 8,5 m	218
Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Penulangan Pelat Tipe A	229
Tabel 4.21 Rekapitulasi Hasil Penulangan Pelat Tipe B	230
Tabel 4.22 Rekapitulasi Hasil Penulangan Balok Induk.....	230
Tabel 4.23 Rekapitulasi Hasil Penulangan Balok Anak	231
Tabel 4.24 Rekapitulasi Hasil Penulangan Kolom	232
Tabel 4.25 Rekapitulasi Hasil Penulangan Tangga.....	232
Tabel 4.26 Rekapitulasi Hasil Penulangan <i>Ramp</i>	233
Tabel 4.27 Rekapitulasi Hasil Penulangan <i>Pile Cap</i> tipe 1.....	228
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Penulangan <i>Pile Cap</i> tipe 2 dan 3.....	228

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Tabel PBI 1971
- Lampiran 2 Data Tanah Berupa Data Sondir dari Bangunan yang Sudah Ada
- Lampiran 3 Tabel WIKA Beton
- Lampiran 4 Gambar Detail Rangka Atap Baja
- Lampiran 5 Gambar Detail Elemen Struktur Beton Bertulang
- Lampiran 6 Lembar *Output* SAP 2000
- Lampiran 7 Tampak 3D Rencana Gedung Perpustakaan UBB
- Lampiran 8 Lembar Asistensi Tugas Akhir



DAFTAR NOTASI

1. Perencanaan Struktur Atap

a = sudut kemiringan

A_e = luas netto efektif (mm^2)

A_n = luas neto (mm^2)

A_g = luas bruto dari komponen struktur (mm^2)

A_b = luas tubuh baut tidak berulir nominal atau bagian berulir, in^2 (mm^2)

C_b = faktor modifikasi tekuk torsi-lateral

C_w = konstanta pembengkokan (mm^6)

E = modulus elastis baja = 29.000 ksi (200.000 MPa)

ϵ_u = regangan saat tercapainya tegangan putus

ϵ_{sh} = regangan saat mulai terjadi efek *strain-hardening* (penguatan regangan)

f_e = batas elastis

f_p = batas proposional

f_{yu}, f_y = tegangan leleh atas dan bawah

f_u = tegangan putus

f_y = tegangan leleh minimum yang disyaratkan dari tipe baja yang digunakan, ksi (Mpa)

F_{cr} = tegangan kritis penampang, ksi (MPa)

F_e = tegangan tekuk kritis elastis

F_n = tegangan tarik nominal, F_{nt} atau tegangan geser, F_{nv} dari tabel 2.15, ksi (MPa)

G = modulus geser baja, 77.200 MPa

h_o = jarak antara titik berat sayap (mm)

I = momen Inersia (cm^4)

I_x, I_y = momen inersia di sumbu utama, in^4 (mm^4)

J = konstanta torsi, in^4 (mm^4)

$(KL/r)_m$ = rasio kelangsingan modifikasi dari komponen struktur tersusun.

$(KL/r)_o$ = rasio kelangsingan modifikasi dari komponen struktur yang bekerja sebagai suatu kesatuan pada arah tekuk yang diperhitungkan.

- L = jarak antar kuda-kuda (m)
 L = panjang komponen struktur (m atau mm)
 L_b = panjang antara titik-titik, baik yang dibresing melawan perpindahan lateral sayap tekan dibresing melawan puntir penampang melintang (mm)
 L_k = panjang tekuk
 L_p = pembatasan panjang tidak dibreis secara lateral untuk analisis plastis (mm)
 L_r = pembatasan panjang tidak dibreis secara lateral untuk kondisi batas tekuk torsi-lateral inelastis (mm)
 MA = momen pada titik seperempat elemen struktur (kg.m)
 MB = momen pada sumbu elemen struktur (kg.m)
 MC = momen pada titik tiga-perempat elemen struktur (kg.m)
 M_x = momen maksimum akibat beban mati arah x
 M_y = momen maksimum akibat beban mati arah y
 $M_{h,x}$ = momen maksimum akibat beban hujan arah x
 $M_{h,y}$ = momen maksimum akibat beban hujan arah y
 M_{Lx} = momen maksimum akibat beban hidup arah x
 M_{Ly} = momen maksimum akibat beban hidup arah y
 M_n = momen nominal
 M_p = momen plastis
 M_{maks} = momen maksimum
 M_p = momen plastis (kg.m)
 q_h = beban hujan
 q_{hy} = beban hujan arah y
 q_{hx} = beban hujan arah x
 q_x = beban mati arah x
 q_y = beban mati arah y
 Q = Faktor reduksi bersih yang menghitung untuk semua elemen tekan langsing
 r = jari-jari girasi penampang (m atau mm)
 r_{ts} = radius girasi efektif (mm)
 r_y = radius girasi arah y (mm)

- \bar{r}_o = radius girasi polar di pusat geser, (mm).
 S_x = modulus penampang elastis di sumbu x, in³ (mm³)
 U = faktor reduksi
 \bar{x} = eksentrisitas elemen terhadap sambungan (mm)
 x_o, y_o = koordinat pusat geser sehubungan dengan titik berat, in (mm)
 Z_x = modulus penampang plastis di sumbu x, in³.(mm³)
 δ_x = lendutan arah x
 δ_y = lendutan arah y

2. Perencanaan Pelat, Balok, Kolom

- α_{fm} = nilai rata-rata α_f untuk semua balok pada tepi-tepi dari suatu pelat
 b = lebar balok (mm)
 b_w = lebar badan balok atau diameter penampang lingkaran (mm)
 A_s = luas tulangan (mm²)
 A_s' = luas tulangan daerah tekan (mm²)
 A_v = luas tulangan geser (mm²)
 b_w = lebar badan balok atau diameter penampang lingkaran (mm)
 β = rasio bentang bersih dalam arah panjang terhadap arah pendek pelat
 d = jarak tepi serat beton sampai titik berat tulangan (mm)
 d_s' = posisi pusat berat tulangan tekan
 d_t = diameter tulangan (mm)
 d_{ts} = diameter tulangan sengkang
 ϵ_s = regangan tarik baja tulangan
 ϵ_s' = regangan tarik baja tulangan daerah tekan
 ϵ_t = regangan transisi
 ϵ_y = regangan tarik baja tulangan pada saat leleh
 e = eksentrisitas (mm)
 E_c = modulus elastisitas beton (MPa)
 E_s = modulus elastisitas baja (MPa)
 f_c' = mutu beton (MPa)
 f_y = mutu baja tulangan (MPa)
 h = tebal pelat (mm)

l_n	= panjang bentang bersih dalam arah memanjang dari konstruksi dua arah (mm)
l_x	= panjang bentang terpendek
l_y	= panjang bentang terpanjang
m	= perbandingan isi tulangan
M_{lx}	= momen lapangan maksimum per meter lebar arah y
M_{ly}	= momen lapangan maksimum per meter lebar arah x
M_{tx}	= momen jepit tak terduga per meter lebar arah x
M_{ty}	= momen jepit tak terduga per meter lebar arah y
M_n	= momen nominal
M_R	= momen rencana
M_u	= momen ultimit (kN.m)
n	= jumlah tulangan baja dalam satu lapis
P_n	= kekuatan tekan nominal (kN)
P_u	= beban aksial ultimit (kN)
ρ	= rasio penulangan
ρ'	= rasio penulangan daerah tekan
q_u	= beban terfaktor
R_n	= koefisien tahanan
s	= jarak antar tulangan (mm)
s_{min}	= jarak antar tulangan minimum (mm)
s_{maks}	= jarak antar tulangan maksimum (mm)
V_u	= gaya geser ultimit (kN)
x_{lx}	= koefisien momen lapangan arah x
x_{ly}	= koefisien momen lapangan arah y
x_{tx}	= koefisien momen tumpuan arah x
x_{ty}	= koefisien momen tumpuan arah y
ϕ	= 0,75 (untuk geser dan torsi)

3. Perencanaan Tangga dan Ramp

A_s	= luas tulangan (mm^2)
b	= lebar pelat (m)
h	= tebal pelat tangga (mm)
h'	= tebal pelat sisi miring (mm)
h_o	= tinggi <i>optrede</i> (cm)
h_t	= tinggi bersih antar lantai (m)
L_a	= lebar <i>antrede</i> (cm)
L_b	= lebar bordes
m	= perbandingan isi tulangan
M_n	= momen nominal
M_R	= momen rencana
M_u	= momen ultimit (kN.m)
P_a	= panjang tangga
R_n	= koefisien tahanan
T_{eq}	= tebal pelat equivalen tangga

4. Perencanaan Fondasi dan Pile Cap

A_b	= luas ujung bawah tiang (cm^2)
A_p	= luas penampang tiang
A_s	= luas selimut tiang (cm^2)
α_s	= 40 untuk kolom dalam, 30 untuk kolom tepi dan 20 untuk kolom sudut.
B_g	= lebar tiang kelompok
βc	= rasio sisi panjang terhadap sisi pendek dari beban terpusat atau daerah tumpuan.
c_p	= koefisien empiris
c_s	= konstanta empiris
d	= diameter tiang pancang
d_t	= diameter tulangan pokok (mm)
E_g	= efisiensi kelompok tiang
F	= faktor keamanan = 3
F_b	= faktor keamanan daya dukung ujung, = 3
F_s	= Faktor keamanan daya dukung gesek, = 5

f_b	= tahanan ujung satuan (kg/cm^2)
f_s	= tahanan gesek satuan (kg/cm^2)
JHL	= jumlah hambatan lekat (kg/cm)
L	= kedalaman penetrasi tiang
m	= jumlah baris tiang
M_x	= momen yang bekerja pada bidang yang tegak lurus sumbu x
M_y	= momen yang bekerja pada bidang yang tegak lurus sumbu y
n	= banyak tiang pancang dalam kelompok tiang
n'	= jumlah tiang dalam satu baris
n_y	= banyak tiang pancang dalam satu baris dalam arah sumbu y
n_x	= banyak tiang pancang dalam satu baris dalam arah sumbu x
P_{maks}	= beban yang diterima oleh tiang pancang
Q_p	= tahanan ujung tiang
Q_s	= tahanan disepanjang tiang
q_c	= nilai konus (kg/cm^2)
s	= jarak antar tiang
s_t	= jarak tiang ke tepi <i>pile cap</i>
s	= jarak pusat ke pusat tiang (m)
S	= penurunan total
S_1	= penurunan batang tiang
S_2	= penurunan tiang akibat beban titik
S_3	= penurunan tiang akibat beban yang tersalur sepanjang tiang
S_g	= penurunan elastik tiang kelompok
X_{maks}	= absis terjauh tiang pancang terhadap titik berat kelompok tiang pancang
Y_{maks}	= ordinat terjauh tiang pancang terhadap titik berat kelompok tiang pancang
Σ	= jumlah total beban
Σx^2	= jumlah kuadrat absis-absis tiang pancang
Σy^2	= jumlah kuadrat ordinat-ordinat tiang pancang