

**PERENCANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN ATAP
LAPANGAN OLAHRAGA UNIVERSITAS BANGKA
BELITUNG MENGGUNAKAN STRUKTUR BUSUR**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**RAY MAKKAWARU
1041311045**

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

**PERENCANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN ATAP
LAPANGAN OLAHRAGA UNIVERSITAS BANGKA
BELITUNG MENGGUNAKAN STRUKTUR BUSUR**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**RAY MAKKAWARU
1041311045**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

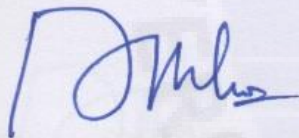
TUGAS AKHIR PERENCANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN ATAP LAPANGAN OLAHRAGA UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG MENGGUNAKAN STRUKTUR BUSUR

Dipersiapkan dan disusun oleh :

RAY MAKKAWARU
1041311045

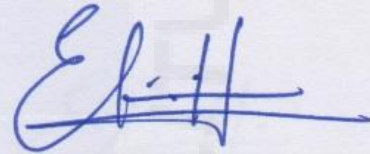
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 7 AGUSTUS 2018

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng.
NP 307405004

Penguji,



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

Penguji,



Ferra Fahriani, S.T., M.T.
NIP 198602242012122002

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR PERENCANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN ATAP LAPANGAN OLAHRAGA UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG MENGGUNAKAN STRUKTUR BUSUR

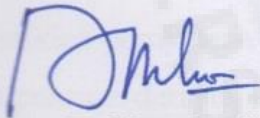
Dipersiapkan dan disusun oleh :

RAY MAKKAWARU
1041311045

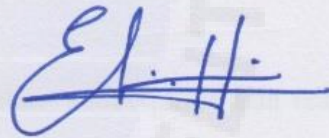
Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 7 AGUSTUS 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



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



Endang S. Hisyam, S.T., M.Eng.
NP 307405004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RAY MAKKAWARU

NIM : 1041311045

Judul Tugas Akhir : “PERENCANAAN KONSTRUKSI BANGUNAN ATAP
LAPANGAN OLAHRAGA UNIVERSITAS BANGKA
BELITUNG MENGGUNAKAN STRUKTUR BUSUR”

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya, 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, 06 Juli 2018



Ray Makkawaru

1041311045

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Ray Makkawaru
NIM : 1041311055
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

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

Perencanaan Konstruksi Bangunan Atap Lapangan Olahraga Universitas Bangka Belitung Menggunakan Struktur Busur Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif 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 : Balunijuk
Pada tanggal : 06 Juli 2018

Yang menyatakan,



Ray Makkawaru

INTISARI

Bangunan bentang lebar merupakan bangunan yang memerlukan ruang cukup luas tanpa tiang-tiang penyangga ditengah. Konstruksi bangunan atap berupa struktur bentang lebar yang menaungi lapangan futsal, basket dan voli Universitas Bangka Belitung. Struktur busur menjadi salah satu struktur konstruksi yang sering digunakan pada bangunan bentang lebar. Didalam perencanaan ini tampang yang digunakan untuk konstruksi baja tersebut menggunakan metode LRFD. Dari perencanaan ini didapatkan Dimensi gording menggunakan profil C150.75.6,5.10 mutu baja BJ41. Untuk dimensi trekstang/Sagrod menggunakan besi polos $\varnothing 13$ mm Pada portal, batang *Rafter* menggunakan profil PSB bulat $\varnothing 10$ inchi dan kolom menggunakan profil WF 458.417.30.50 dengan mutu baja keduanya BJ41. Base plate menggunakan dimensi (600 × 600)mm dengan tebal senilai 32 mm untuk 16 buah Baut angkur $\varnothing 1,5$ inchi dan *endplate* yang ditinjau menggunakan tebal 10 mm untuk 6 buah baut mutu tinggi tipe A490 $\varnothing 22$ mm. Dimensi kolom pedestal sebesar (1400 × 1400) mm, setinggi 1400 mm dengan diameter tulangan utama 4 $\varnothing 25$ -100 dan diameter tulangan Begel $\varnothing 13$ -400 dengan $f_c' = 25$ MPa, $f_y = 400$ MPa. Untuk Dimensi pelat Pondasi telapak sebesar (2100 × 2100) mm tebal pondasi 600 mm, tulangan pondasi menggunakan besi polos $\varnothing 25$ dan tulangan stek 16D29 dengan $f_c' = 25$ MPa, $f_y = 400$ MPa.

Kata Kunci : Perencanaan, Bentang Lebar, Busur, Dimensi

ABSTRACT

Wide span building is kind of building that need large space without any poles in the centre. Roof building construction is wide span structure that overshadow football, basketball and volleyball field in Bangka Belitung University. Arc structure become one of construction structures that often used in wide span buildings. In this planning, steel constructions using LRFD method. The result from this planning is dimension of gording using canal profil type 150.75.6.5.10 with quality of steel is BJ41. For trekstang/sargod using plain steel with diameter $\varnothing 13$ mm. Portal rafter using round profil PSB $\varnothing 10$ inch diameter and column using WF profil 458.417.30.50 with quality of steel is BJ41. Base plate dimensions is (600x600) mm with 32 mm thick for 16 bolts with $\varnothing 1,5$ inch diameter and 10 mm endplate for 6 high quality bolts type A490 with $\varnothing 22$ mm diameter. Dimensions of pedestal column is (1400x1400) mm, 1400 mm high with 40 $\varnothing 25$ -100 main reinforcement and $\varnothing 13$ -400 crossbar with $f_c' = 25$ Mpa, $f_y = 400$ MPa. Dimensions of footplate foundations is (2100x2100)mm with 600 mm thick, foundations reinforcement using plain steel $\varnothing 25$ diameter and steel reinforcement using 16D29 with $f_c' = 25$ Mpa, $f_y = 400$ Mpa.

Keyword : planning, span, arc, dimensions



“ASAK KAWA GE PACAK!!!!”
(Ustadz Fadillah Sabri)

“Sesungguhnya Allah Tidak Akan Mengubah Nasib Suatu Kaum Sebelum Mereka Mengubah Keadaan Diri Mereka Sendiri” (Ar-Ra’d Ayat 11).

Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :

1. Allah Subhanahu wa Ta’ala. Yang telah memberikan rahmat dan taufik-Nya untukku, senantiasa mendengar doa-doa hambanya yang selalu memohon pada-Nya.
2. Muhammad Rasulullah panutan hidupku, engkau yang berhati suci, suri tauladan bagi hidup ini.
3. Kedua orangtua dan saudara saudariku serta keluarga besarku yang selalu menjadi inspirasi hidupku, menjadi pembakar semangatku, kalian yang penuh dengan kasih sayang, ketabahan dan kesabarannya yang selalu mengerti akan kondisi ku dalam setiap hal, selalu mendoakan ku dan memotivasi setiap langkah ku untuk selalu lebih baik.
4. Sahabat-sahabat seperjuangan angkatan 2013, rekan seperjuangan suhai,sunan,raju,adi,yai,rizki, revy,parhan, rusdi, novri serta adik-adik tingkatku sugiarito, fajar dan lainnya, abang-abang tingkatku, wakhid, ewal, panji, gustama, parhan dan seluruh keluarga mahasiswa teknik sipil. Terimakasih atas dukungan dan semangat kalian.
5. Almamater Kebangganku

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sembahkan atas kehadiran Dzat Yang Maha Sempurna Allah Sub'hana Wata'ala, karena atas rahmat serta hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Konstruksi Bangunan Atap Lapangan Olahraga Universitas Bangka Belitung”** sebagaimana semestinya. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai derajat Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Terutama, dengan ketulusan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Donny Fransiskus Manalu, S.T., M.T.**, selaku dosen pembimbing utama serta Ibu **Endang Setyawati Hisyam, S.T., M.Eng.**, selaku dosen pembimbing pendamping. Begitu banyak waktu, tenaga, arahan, masukan serta Pikiran yang telah diluangkan dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tentunya tidak pernah lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu ijinkan penyusun menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Wahri Sunanda, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung;
2. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung;
3. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini;
4. Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini
5. Ibu Ferra Fahriani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan waktu, tenaga dan arahan dalam membimbing penulis selama proses belajar di Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung;

6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung yang telah memberikan berbagai ilmu yang bermanfaat selama proses belajar;
7. Kepala BAUK dan kepala BAAK di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung beserta staf yang telah membantu proses administrasi dalam Tugas Akhir ini;

Keterbatasan pada penulis adalah merupakan sesuatu yang mutlak bagi seorang hamba. Ketidakterbatasan memang menjadi hal yang wajar dalam upaya perbaikan di masa datang. Oleh karena itu penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan Tugas Akhir ini kedepannya. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Balunujuk, 06 Juli 2018

Penulis

Ray Makkawaru

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR NOTASI.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Keaslian Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori	7

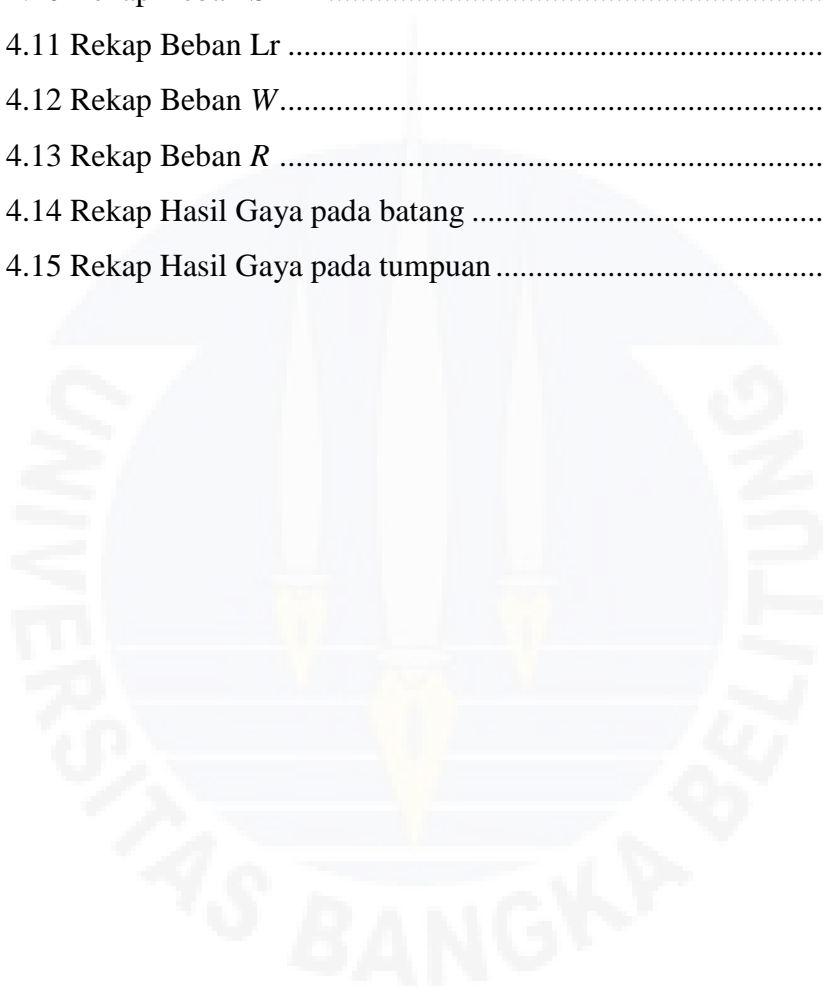
2.2.1 Bangunan Bentang Lebar.....	7
2.2.2 Struktur Portal.....	8
2.2.3	Struktur Rangka
Batang 9	
2.2.4 Struktur Busur.....	10
2.2.5 Material Baja.....	10
2.2.6 Beban.....	12
2.2.7 Kombinasi Beban.....	23
2.2.8 Metode LRFD(<i>Load and Resistance Factor Design</i>).....	24
2.2.9 Batas-batas Lendutan.....	25
2.2.10 Perencanaan Gording.....	25
2.2.11 Perencanaan Portal.....	31
2.2.12 Alat Sambung.....	41
2.2.13 Pelat kaki kolom (<i>Base Plate</i>).....	43
2.2.14 Perencanaan Baut Angkur.....	48
2.2.15 Perencanaan Kolom Pedestal.....	58
2.2.16 Perencanaan Pondasi.....	61
BAB III METODE PENELITIAN.....	65
3.1 Lokasi dan Waktu Perencanaan.....	65
3.2 Bahan dan Alat Perencanaan.....	65
3.2.1 Bahan.....	65
3.2.2 Alat.....	66
3.3 Analisis Perencanaan.....	66
3.3.1 Metode Pengumpulan Data.....	66
3.3.2 Alur Perencanaan.....	66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	77
4.1 Data Lokasi.....	77
4.2 Data Perencanaan.....	78
4.3 Hasil Analisis Beban Angin dan Hujan Terhadap Desain Perencanaan..	79

4.4	Perencanaan Gording	88
4.4.1	Desain Penampang Gording	88
4.4.2	Perhitungan Beban Gording.....	89
4.4.3	Perhitungan Kombinasi Beban Gording	92
4.4.4	Analisis Lendutan pada Gording	94
4.4.5	Analisis Struktur pada Gording.....	95
4.4.6	Kontrol Desain Gording terhadap Lentur	96
4.4.7	Kontrol Desain Gording terhadap Geser.....	98
4.4.8	Tahanan trekstang/Sagrod.....	99
4.5	Perencanaan dan Analisis Portal.....	100
4.5.1	Desain Penampang Komponen	100
4.5.2	Analisis Struktur Portal dengan SAP2000	101
4.5.3	Analisis Lendutan Struktur pada Portal	112
4.5.4	Kontrol Desain Elemen Rafter pada Portal.....	112
4.5.5	Kontrol Desain Elemen Kolom pada Portal.....	115
4.6	Perencanaan Sambungan	119
4.6.1	Perhitungan Sambungan Las.....	119
4.6.2	Perhitungan Sambungan Las.....	121
4.7	Perencanaan Pelat Dasar (<i>Base Plate</i>)	124
4.8	Perencanaan Baut Angkur.....	129
4.8.1	Desain Baut Angkur Terhadap Tarik	129
4.8.2	Desain Baut Angkur Terhadap Geser	132
4.9	Perencanaan Kolom Pedestal	135
4.10	Perencanaan Pondasi.....	140
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		149
5.1	Kesimpulan	149
5.2	Saran	150
DAFTAR PUSTAKA		151
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelas mutu baja.....	12
Tabel 2.2 beban hidup teristribusi merata minimum dan beban hidup terpusat minimumr	13
Tabel 2.3Kategori risiko bangunan dan struktur lainnya untuk beban banjir, angin, salju, gempa dan es	14
Tabel 2.4 Faktor kepentingan berdasarkan kategori risiko bangunan dan struktur lainnya 15.....	15
Tabel 2.5 Faktor arah angin, K_d	16
Tabel 2.6 Kategori kekasaran permukaan	17
Tabel 2.7 Konstanta eksposur daratan	19
Tabel 2.8 Koefisien tekanan internal, (GC_{pi})	20
Tabel 2.9 Koefisien eksposur tekanan velositas, K_z atau K_h	21
Tabel 2.10 Koefisien tekanan eksternal, C_p untuk atap.....	22
Tabel 2.11 Faktor ketahanan berdasarkan SNI 1729 - 2015	24
Tabel 2.12 Batas lendutan maksimum	25
Tabel 2.13 Tinggi las sudut minimum (AISC 2010).....	41
Tabel 2.14 Spesifikasi kawat las	41
Tabel 2.15 Kuat nominal baut dan batang berulir (AISC 2010)	42
Tabel 2.16 Properti baut angkur.....	48
Tabel 2.17 Properti baut angkur.....	49
Tabel 2.18 Ketentuan Jarak Maksimum Sengkang.....	61
Tabel 4.1 Data angin dari BMKG di Pangkalpinang 2014-2016.....	80
Tabel 4.2 Data angin rata-rata	80
Tabel 4.3 Distribusi Normal (Ktr) untuk T yang bersesuaian.....	81
Tabel 4.4 Nilai K_z atau K_h pada tiap elevasi joint	84

Tabel 4.5 Nilai q_z atau q_h pada tiap elevasi joint	84
Tabel 4.6 Tekanan Angin, (p)	87
Tabel 4.7 Tekanan Hujan	88
Tabel 4.8 Rekap Beban yang bekerja pada Gording.....	92
Tabel 4.9 Rekap Kombinasi Beban yang bekerja pada gording	94
Tabel 4.10 Rekap Beban SIDL	103
Tabel 4.11 Rekap Beban L_r	104
Tabel 4.12 Rekap Beban W	105
Tabel 4.13 Rekap Beban R	106
Tabel 4.14 Rekap Hasil Gaya pada batang	109
Tabel 4.15 Rekap Hasil Gaya pada tumpuan	111



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lapangan Olahraga	1
Gambar 1.2 Lapangan olahraga Universitas Bangka Belitung	2
Gambar 2.1 Stuktur Portal.....	9
Gambar 2.2 Stuktur Rangka Batang.....	9
Gambar 2.3 Stuktur Busur, <i>Curved Truss System</i>	10
Gambar 2.4 Kurva hubungan tegangan (f) dengan regangan (ϵ)	11
Gambar 2.5 Bagian kurva tegangan – regangan diperbesar	11
Gambar 2.6 Distribusi pembebanan gording.....	25
Gambar 2.7 Parameter torsi profil simetri ganda (Gaylor-Gaylord 1972).....	35
Gambar 2.8 Tiga macam model komponen struktur tekan	37
Gambar 2.9 Base Plate terhadap beban tekan konsentris.....	44
Gambar 2.10 Variasi ϕ terhadap nilai regangan tarik tulangan baja.....	59
Gambar 2.11 Persyaratan Detailing Kolom.....	60
Gambar 3.1 Lokasi perencanaan	65
Gambar 3.2 Diagram alir Perencanaan Umum	67
Gambar 3.3 Diagram alir Perencanaan Gording	68
Gambar 3.4 Diagram alir Perencanaan Trekstang	69
Gambar 3.5 Diagram alir Perencanaan Portal	70
Gambar 3.6 Diagram alir Perencanaan Sambungan Las	71
Gambar 3.7 Diagram alir Perencanaan Sambungan Baut	72
Gambar 3.8 Diagram alir Perencanaan Pelat kaki kolom (<i>Base plate</i>)	73
Gambar 3.9 Diagram alir Perencanaan Baut Angkur	74
Gambar 3.10 Diagram alir Perencanaan Kolom Pedestal.....	75
Gambar 3.11 Diagram alir Perencanaan Pondasi	76
Gambar 4.1 Layout lokasi perencanaan dengan skala 1 : 500.....	77
Gambar 4.2 Desain perencanaan dengan Skala 1 : 500.....	78
Gambar 4.3 Lokasi perencanaan.....	82
Gambar 4.4 Klasifikasi ketertutupan dan koefisien tekanana internal (GC_{pi}).....	83
Gambar 4.5 Desain yang menunjukkan elevasi.....	83
Gambar 4.6 Klasifikasi Koefisien tekanan eksternal C_p atau C_n	85
Gambar 4.7 Desain yang menunjukkan sudut kemiringan.....	87
Gambar 4.8 Distribusi pembebanan Gording.....	89
Gambar 4.9 Tampilan 1 struktur Portal pada <i>SAP2000</i>	101
Gambar 4.10 Beban mati struktur Portal pada <i>SAP2000</i>	101
Gambar 4.11 Input Beban <i>SIDL</i> pada <i>SAP 2000</i>	103
Gambar 4.12 Input Beban <i>Lr</i> pada <i>SAP 2000</i>	104
Gambar 4.13 Input Beban <i>W</i> pada <i>SAP 2000</i>	106
Gambar 4.14 Input Beban <i>R</i> pada <i>SAP 2000</i>	107
Gambar 4.15 Hasil gaya Kombinasi 1.....	107
Gambar 4.16 Hasil gaya Kombinasi 2.....	107

Gambar 4.17 Hasil gaya Kombinasi 3.....	108
Gambar 4.18 Hasil gaya Kombinasi 4.....	108
Gambar 4.19 Hasil gaya Kombinasi 5.....	108
Gambar 4.20 Hasil gaya Kombinasi 6.....	109
Gambar 4.21 Hasil gaya Kombinasi 1.....	109
Gambar 4.22 Hasil gaya Kombinasi 2.....	110
Gambar 4.23 Hasil gaya Kombinasi 3.....	110
Gambar 4.24 Hasil gaya Kombinasi 4.....	110
Gambar 4.25 Hasil gaya Kombinasi 5.....	111
Gambar 4.26 Hasil gaya Kombinasi 6.....	111
Gambar 4.27 Hasil lendutan Kombinasi Terbesar.....	112
Gambar 4.28 Kondisi Sambungan Las yang ditinjau.....	119
Gambar 4.29 Kondisi Sambungan Baut yang ditinjau.....	121
Gambar 4.30 Desain Sambungan Baut.....	122
Gambar 4.31 Tampak Atas <i>Base plate</i>	124
Gambar 4.32 Tampak Sampng <i>Base Plate</i>	124
Gambar 4.33 Tampak Atas <i>Base Plate</i> pada pondasi.....	129
Gambar 4.34 Desain Tulangan pada Kolom Pedestal.....	140
Gambar 4.35 Tinjauan geser satu arah.....	142
Gambar 4.36 Tinjauan geser dua arah.....	143
Gambar 4.37 Tampak depan Penulangan Lentur Pondasi Telapak.....	147
Gambar 4.38 Tampak atas Penulangan Lentur Pondasi Telapak.....	148

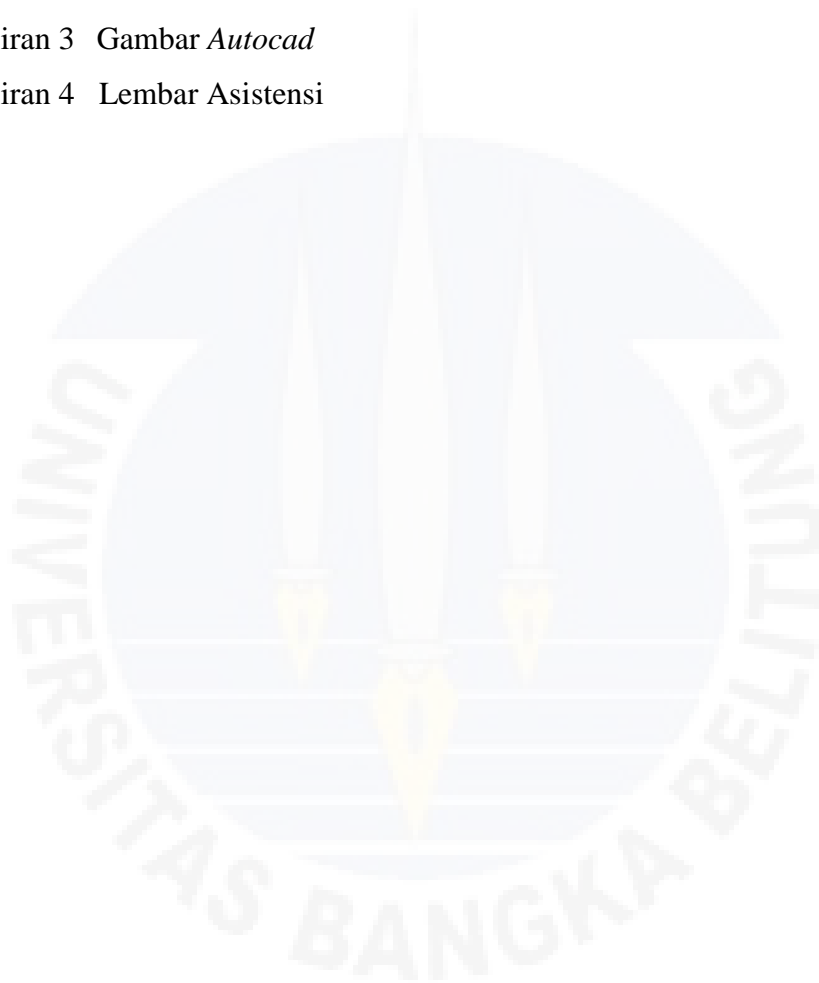
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Angin *BMKG* Kota Pangkalpinang

Lampiran 2 Data Sondir

Lampiran 3 Gambar *Autocad*

Lampiran 4 Lembar Asistensi



DAFTAR NOTASI

A_b	=	luas penampang baut, mm ²
A_{brg}	=	luas tumpu neto baut angkur kepala segi enam atau <i>stud</i> , mm ²
A_e	=	luas neto efektif penampang struktur, mm ²
A_g	=	luas bruto penampang struktur, mm ²
A_n	=	luas neto penampang struktur, mm ²
A_{Nc}	=	luas proyeksi kerusakan beton pada baut angkur tunggal atau kelompok, mm ²
A_{Nco}	=	luas proyeksi maksimum kerusakan beton baut angkur tunggal, mm ²
A_{nt}	=	luas neto potongan (dengan lubang) yang mengalami gaya tarik, mm ²
A_{nv}	=	luas neto potongan (dengan lubang) yang mengalami gaya geser, mm ²
A_s	=	luas tulangan tarik longitudinal, mm ²
A_{sb}	=	luas tulangan susut dan suhu, mm ²
$A_{se,N}$	=	luas penampang efektif terhadap tarik, mm ²
$A_{se,V}$	=	luas penampang efektif terhadap geser, mm ²
A_{st}	=	luas total tulangan longitudinal, mm ²
A_s'	=	luas tulangan tekan longitudinal, mm ²
$A_{s,min}$	=	luas minimum tulangan lentur, mm ²
A_v	=	luas tulangan geser, mm ²
A_{Vc}	=	luas proyeksi kerusakan beton terhadap geser dari baut angkur tunggal atau kelompok, untuk perhitungan kuat geser, mm ²
A_{Vco}	=	luas proyeksi kerusakan beton terhadap geser dari baut angkur tunggal, mm ²
A_w	=	luas badan profil baja, mm ²
A_{we}	=	luas efektif las, mm ²
A_1	=	luas beton dibebani gaya tekan konsentris, mm ²
A_2	=	luas bawah piramida terpancung, mm ²
B	=	lebar <i>baseplate</i> , mm
b	=	lebar penampang balok, mm
b_e	=	lebar efektif tereduksi, mm

- b_{fc} = lebar sayap tekan, mm
 c = jarak antara garis netral dan tepi serat beton tekan, mm
 C_b = faktor modifikasi tekuk torsi-lateral untuk diagram momen tidak merata
 c_b = jarak antara garis netral dan tepi serat beton tekan pada kondisi keruntuhan seimbang, mm
 C_v = faktor reduksi tekuk pelat badan untuk profil *hot-rolled*
 C_w = konstanta pilin, mm⁶
 D = beban mati
 D = diameter penampang kolom lingkaran, mm
 d = tinggi efektif, jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm
 d_a = diameter baut angkur, mm
 d_b = diameter nominal batang tulangan, mm
 d_d = jarak tepi serat tekan ke tulangan tarik pada baris paling dalam, mm
 d_d' = jarak tepi serat tekan ke tulangan tekan pada baris paling dalam, mm
 d_s = jarak antara titik berat tulangan tarik dan tepi serat beton tarik, mm
 d_s' = jarak antara titik berat tulangan tekan dan tepi serat beton tekan, mm
 E = beban gempa
 E_c = modulus elastisitas beton, MPa
 E_{cb} = modulus elastisitas beton balok, MPa
 E_{cs} = modulus elastisitas beton slab, MPa
 e_N' = eksentrisitas pusat berat angkur tarik ke resultan gaya tarik, mm
 e_V' = eksentrisitas pusat berat angkur geser ke resultan gaya geser, mm
 E_s = modulus elastisitas tulangan, MPa
 f = jarak baut angkur ke as kolom (mm)
 f_c' = kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa
 f_{cr} = tegangan kritis, MPa
 f_e = tegangan tekuk elastis, MPa
 f_{EXX} = kekuatan klasifikasi logam pengisi, MPa
 F_i = distribusi vertikal gaya gempa sampai tingkat i , kN

- f_L = tegangan lentur pada sayap tekan dimana tekuk lokal sayap atau tekuk lateral-torsi dipengaruhi oleh pelelehan, MPa
 f_{nt} = tegangan tarik nominal baut dan batang berulir, MPa
 f_{nv} = tegangan geser nominal baut dan batang berulir, MPa
 f_{nw} = tegangan nominal logam las, MPa
 f_p = tegangan beton tumpu, MPa
 $f_{p(max)}$ = tegangan beton tumpu nominal, MPa
 f_s = tegangan tarik baja tulangan, MPa
 f_u = tegangan putus minimum, MPa
 f_{uta} = kuat tarik baut angkur, MPa
 f_y = tegangan leleh tulangan yang disyaratkan, MPa
 G = modulus geser baja, MPa
 H = gaya geser tingkat, dalam arah translasi harus diperhitungkan, hasil dari gaya lateral yang digunakan untuk menghitung Δ_H , kN
 h = tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm
 h_a = ketebalan *baseplate*, mm
 h_{ef} = panjang penanaman baut angkur, mm
 h_f = faktor untuk pengisi
 h_i = tinggi dari dasar sampai tingkat i , mm
 h_n = ketinggian struktur di atas dasar sampai tingkat tertinggi struktur, mm
 h_0 = jarak antara titik berat sayap, mm
 I = momen inersia, m^4
 I_k = momen inersia penampang kolom, mm^4
 I_s = momen inersia penampang bruto slab terhadap sumbu pusat yang ditentukan untuk menghitung α_f dan β_f , mm^4
 I_{st} = momen inersia tulangan longitudinal kolom, mm^4
 I_x, I_y = momen inersia di sumbu utama, mm^4
 I_{yc} = momen inersia terhadap sumbu y dari sayap yang tertekan, mm^4
 J = konstanta torsi, mm^4
 k = eksponen yang terkait dengan perioda struktur
 k = koefisien momen berdasarkan jenis dan arah tumpuan

L	= beban hidup
L	= tinggi tingkat, mm
L	= panjang sambungan dalam arah gaya tarik, mm
l	= panjang bentang balok atau slab, mm
L_b	= panjang elemen struktur, mm
l_c	= jarak bersih searah gaya, antara tepi lubang ke tepi pelat terluar (untuk baut pinggir) atau jarak bersih antar tepi lubang (untuk baut dalam), mm
l_e	= panjang tumpu angkur terhadap geser, mm
l_n	= panjang bentang bersih diukur muka ke muka tumpuan, mm
l_x	= panjang bentang terpendek, mm
l_y	= panjang bentang terpanjang, mm
M_A	= momen pada titik seperempat elemen struktur, Nmm
M_B	= momen pada sumbu elemen struktur, Nmm
M_C	= momen pada titik tiga-perempat elemen struktur, Nmm
M_c	= momen terfaktor diperbesar, Nmm
M_{lt}	= momen lentur perlu hasil analisis elastis linier berdasarkan beban terfaktor, hanya akibat translasi lateral struktur, Nmm
M_{lx}	= momen lapangan maksimum per meter lebar arah y, Nmm
M_{ly}	= momen lapangan maksimum per meter lebar arah x, Nmm
M_{maks}	= momen maksimum, Nmm
M_n	= momen nominal, Nmm
M_{nc}	= momen nominal yang dihasilkan oleh gaya tekan beton, Nmm
M_{ns}	= momen nominal yang dihasilkan oleh gaya tekan tulangan, Nmm
M_{nt}	= momen lentur perlu hasil analisis elastis linier, dengan struktur dikekang melawan translasi lateral, Nmm
M_p	= momen lentur plastis, Nmm
M_r	= momen rencana, Nmm
M_{tx}	= momen tumpuan maksimum per meter lebar arah y, Nmm
M_{ty}	= momen tumpuan maksimum per meter lebar arah x, Nmm
M_u	= momen perlu, Nmm
M_{yc}	= momen di pelelehan serat terluar pada sayap tekan, Nmm

M_{yt}	=	momen di pelelehan serat terluar pada sayap tarik, Nmm
N	=	tinggi <i>baseplate</i> , mm
N_b	=	kuat dasar jebol beton angkur tunggal terhadap tarik pada kondisi beton retak
n_b	=	jumlah baut angkur yang dipasang
N_{cb}	=	kuat jebol beton terhadap tarik dari baut angkur tunggal, N
N_{cbg}	=	kuat jebol beton terhadap tarik dari baut angkur kelompok, N
N_{na}	=	kuat tarik nominal baut angkur, N
N_{pn}	=	kuat cabut nominal baut angkur, N
n_s	=	jumlah bidang slip
N_{sa}	=	kuat tarik nominal baut angkur, N
N_{sb}	=	kuat ambrol nominal terhadap tarik, N
n_t	=	jumlah ulir per mm
N_{ua}	=	kuat tarik ultimit baut angkur, N
P_c	=	beban tekuk atau beban kapasitas tekan, N
P_n	=	kekuatan nominal, N
P_{nt}	=	gaya aksial perlu hasil analisis elastis linier, dengan struktur dikekang melawan translasi lateral, N
P_r	=	kekuatan rencana, N
P_u	=	kekuatan aksial perlu/ultimit, N
q	=	beban terfaktor, Nmm
R	=	faktor modifikasi respons
r	=	jari-jari girasi, m
R_n	=	kekuatan nominal
R_r	=	kekuatan rencana
R_u	=	kekuatan perlu
r_y	=	radius girasi pada sumbu y, mm
s	=	jarak spasi pusat ke pusat tulangan, mm
s	=	jarak antar angkur terluar ke bagian tepi, mm
S_a	=	spektrum respons percepatan desain

- S_s = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada perioda pendek
 S_x = modulus penampang elastis di sumbu x, mm³
 S_y = modulus penampang elastis di sumbu y, mm³
 T_b = gaya tarik minimum, N
 t_f = tebal sayap profil baja, mm
 t_p = tebal *baseplate*, mm
 T_s = gaya tarik baja tulangan, N
 t_w = tebal badan profil baja, mm
 U = faktor reduksi
 V = geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau, N
 V_c = kuat geser beton, N
 V_{cb} = kuat jebol beton rencana terhadap geser pada baut angkur tunggal, N
 V_{cbg} = kuat jebol beton rencana terhadap geser pada baut angkur kelompok, N
 V_n = kuat geser nominal, N
 V_{na} = kuat geser nominal baut angkur, N
 V_s = kuat geser tulangan geser, N
 V_{sa} = kuat geser nominal baut angkur, N
 V_u = kuat geser perlu/ultimit, N
 V_{ua} = kuat geser ultimit baut angkur, N
 W = beban angin
 \bar{X} = jarak dari titik berat segmen tekan beton lingkaran ke pusat berat penampang lingkaran, mm
 \bar{x} = eksentrisitas elemen terhadap sambungan, mm
 Z_x = modulus penampang plastis di sumbu x, mm³
 Z_y = modulus penampang plastis di sumbu y, mm³
 β_1 = faktor yang menghubungkan tinggi blok tegangan tekan persegi ekuivalen dengan tinggi sumbu netral atau faktor pembentuk tegangan beton tekan persegi ekuivalen yang bergantung nilai f_c'
 ϵ_s = regangan tarik baja tulangan
 ϵ_s' = regangan tekan baja tulangan

- ϵ_t = regangan tarik neto lapisan terluar baja tarik longitudinal pada kuat nominal
 ϵ_y = regangan tarik baja tulangan pada saat leleh
 ϕ = faktor reduksi kekuatan
 λ = parameter kelangsingan
 ρ = rasio penulangan pada daerah tarik
 ρ_b = rasio penulangan yang memberikan kondisi regangan yang seimbang
 ρ_{maks} = rasio penulangan maksimum
 ρ_{min} = rasio penulangan minimum
 Ψ = faktor tahanan ujung
 $\Psi_{c,N}$ = faktor modifikasi untuk pengaruh retak beton pada baut angkur cor di tempat
 $\Psi_{c,p}$ = faktor modifikasi untuk angkur pada daerah yang secara analisis belum timbul retak pada kondisi beban kerja
 $\Psi_{c,v}$ = faktor modifikasi untuk pengaruh retak beton pada baut angkur cor di tempat
 $\Psi_{ec,N}$ = faktor modifikasi kuat tarik baut angkur kelompok dengan beban yang eksentris
 $\Psi_{ec,v}$ = faktor modifikasi kuat geser baut angkur kelompok dengan beban eksentris
 $\Psi_{ed,N}$ = faktor modifikasi untuk pengaruh baut angkur di bagian pinggir beton
 $\Psi_{ed,v}$ = faktor modifikasi untuk memperhitungkan pengaruh baut angkur di pinggir pondasi
 $\Psi_{h,v}$ = faktor modifikasi kuat geser baut angkur