

**ANALISIS ULANG STRUKTUR BANGUNAN
AIR TRAFFIC CONTROL (ATC)
DI BANDARA DEPATI AMIR
PANGKALPINANG**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**VANIA OKTIANI PARIYAN
1041311065**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS ULANG STRUKTUR BANGUNAN
AIR TRAFFIC CONTROL (ATC)
DI BANDARA DEPATI AMIR
PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**VANIA OKTIANI PARIYAN
1041311065**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal **28 Maret 2018**

Pembimbing Utama,



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

Penguji,



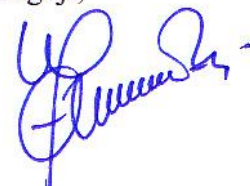
Donny F Manalu, S.T., M.T.
NP.307608020

Pembimbing Pendamping,



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

Penguji,



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

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS ULANG STRUKTUR BANGUNAN
AIR TRAFFIC CONTROL (ATC)
DI BANDARA DEPATI AMIR
PANGKALPINANG**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**VANIA OKTIANI PARIYAN
1041311065**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Tanggal **28 Maret 2018**

Pembimbing Utama,



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

Pembimbing Pendamping,



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

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Vania Oktiani Pariyan

NIM : 1041311065

Judul : Analisis Ulang Struktur Bangunan *Air Traffic Control (ATC)* Di
Bandara Depati Amir Pangkalpinang

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 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, 28 Maret 2018



Vania Oktiani Pariyan

NIM. 1041311065

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Vania Oktiani Pariyan

NIM : 1041311065

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 :

Analisis Ulang Struktur Bangunan Air Traffic Control (ATC) Di Bandara Depati Amir Pangkalpinang

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pengkalan 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 : 28 Maret 2018

Yang menyatakan,



Vania Oktiani Pariyan

NIM. 1041311065

INTISARI

Setiap bandar udara memiliki bangunan *Air Traffic Control* (ATC) yang berperan penting sebagai pusat koordinasi untuk keselamatan dan efisiensi pergerakan pesawat terbang. Hingga tahun 2016, bangunan ATC di Bandara Depati Amir – Pangkalpinang sudah melayani pergerakan pesawat mencapai 28 pesawat per hari. Dalam melakukan pelayanan lalu lintas udara, ketinggian bangunan ATC di Bandara Depati Amir saat ini dinilai kurang tinggi, sehingga pengawasan terhadap pergerakan pesawat tidak optimal. Untuk meningkatkan pelayanan lalu lintas udara, Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) melaksanakan pembangunan menara pengawas yang baru untuk Bandara Depati Amir – Pangkalpinang. Metode kontrak pada proyek pembangunan bangunan ATC Bandara Depati Amir merupakan kontrak rancang bangun, dimana kontraktor dilibatkan dalam proses perencanaan. Sehingga dalam pelaksanaannya, *Detail Engineering Design* (DED) mengalami perubahan yang disesuaikan dengan kondisi lapangan. Dalam tugas akhir ini dilakukan analisis terhadap struktur bangunan *Air Traffic Control* (baru) di Bandara Depati Amir – Pangkalpinang berdasarkan pelaksanaan di lapangan.

Berdasarkan hasil analisis struktur beton bertulang mampu menahan beban yang bekerja. Struktur pelat S1 dan S2 memenuhi syarat rasio penulangan serta memenuhi syarat kekuatan. Struktur balok G2, B3, CG, LB dan CB1A memenuhi syarat rasio penulangan serta syarat kekuatan lentur dan geser, struktur balok G1 dan G3 pada daerah tumpuan memenuhi syarat rasio penulangan serta syarat kekuatan lentur dan geser namun pada daerah lapangan tidak memenuhi syarat rasio penulangan. Pada balok B1 pada daerah tumpuan tidak memenuhi syarat rasio penulangan serta syarat kekuatan lentur dan geser, sedangkan pada daerah lapangan memenuhi syarat rasio penulangan serta syarat kekuatan lentur dan geser. Berdasarkan diagram interaksi kolom, struktur kolom K1, K2 dan K3 memenuhi syarat kekuatan.

Sedangkan untuk struktur baja, struktur kolom baja (WF 450x200) tidak mampu menahan beban yang bekerja, dengan hasil analisis tidak memenuhi syarat interaksi kuat aksial dan lentur namun memenuhi syarat kekuatan geser. Struktur balok baja (WF 200x100, WF 300x150, WF 300x175 dan WF 400x200) mampu menahan beban yang bekerja, dengan hasil analisis memenuhi syarat interaksi kuat aksial dan lentur serta syarat kekuatan geser. Sambungan balok mampu menahan beban-beban yang bekerja, ketebalan *baseplate* mencukupi ketebalan minimum yang dibutuhkan, sedangkan baut angkur tidak memenuhi syarat interaksi kuat tarik dan geser.

Kata kunci : ATC, analisis, struktur

ABSTRACT

Each airport has an Air Traffic Control (ATC) building that plays an important role as a coordinating center for the safety and efficiency of aircraft movement. Until 2016, ATC buildings at Depati Amir - Pangkalpinang Airport have served aircraft movements up to 28 aircraft per day. In conducting air traffic services, ATC's high altitude at the Depati Amir Airport is currently under-rated, thus monitoring the movement of aircraft is not optimal. To improve air traffic services, the Public Corporation of the Indonesian Aviation Navigation Service Provider (Perum LPPNPI) is implementing the construction of a new monitoring tower for Depati Amir - Pangkalpinang Airport. The contract method for the ATC building project of Depati Amir Airport is a design contract, in which the contractor is involved in the planning process. So in the implementation, Detail Engineering Design (DED) has changed according to field conditions. In this final project, an analysis of the structure of building of Air Traffic Control (new) in Airport Depati Amir - Pangkalpinang based on the implementation in the field.

Based on result of analysis of reinforced concrete structure able to withstand work load. The structure of the S1 and S2 plates qualifies the reinforcement ratio as well as qualifies the strength. The G2, B3, CG, LB and CB1A beam structure qualifies the reinforcement ratio as well as the flexural and shear strength requirements, the G1 and G3 beam structure at the support area satisfies the reinforcement ratio as well as the flexural and shear strength requirements but on the field does not meet the reinforcement ratio. The beam B1 at the support area does not meet the reinforcement ratio as well as the flexural and shear strength requirements, while in the field the elasticity of the reinforcement ratio as well as the flexural and shear strength requirements. Based on the column interaction diagram, the structure of columns K1, K2 and K3 meets the strength requirements.

As for the steel structure, the steel column structure (WF 450x200) is not able to withstand the working load, with the result of the analysis not meeting the requirements of the axial and bending strength interaction but qualifies the shear strength. Steel beam structures (WF 200x100, WF 300x150, WF 300x175 and WF 400x200) are able to withstand the working load, with analytical results qualifying the axial and flexural strength as well as the shear strength requirements. The beam joints are able to withstand the working loads, the thickness of the baseplate suffices the minimum required thickness, while the anchor bolts do not meet the tensile strength and shear interaction requirements.

Keyword : ATC, analysis, structure

HALAMAN PERSEMBAHAN

Jika karakter (watak) seseorang melebihi ilmu pengetahuan yang didapat, maka ia menjadi orang dusun yang kasar. Jika pendidikan melebihi sifat alami (karakter), ia akan menjadi seseorang yang suka pamer kehebatan.

Hanya yang mengolah dengan baik pendidikan yang diterima serta menyelaraskan dengan karakter/watak (sifat alami) nya, barulah dikatakan ia sebagai orang yang berakhlak mulia dengan pengetahuan yang berbobot.

~
Konfusius

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan Yang Maha Esa Sanghyang Adi Buddha yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Mama tercinta dan tersayang, Kartini, merupakan orang tua yang memberikan kasih sayang, doa dan dukungan tanpa henti. Terimakasih telah berjuang keras, bekerja sekuat tenaga, demi membesarkan dan mewujudkan impian saya. "terimakasih mama sayang, bangga menjadi anakmu. semoga aku menjadi anak yang dapat terus kau banggakan. "
3. Adek tersayang, Ferdy Pariyan dan keluarga besar saya, terimakasih telah mendukung dan memotivasi saya dalam melanjutkan pendidikan dan selama pendidikan ini.
4. Bapak Indra Gunawan,S.T.,M.T., Ibu Ferra Fahriani,S.T.,M.T., Bapak Donny F Manalu,S.T.,M.T., Ibu Yayuk Apriyanti,S.T.,M.T., dan seluruh dosen Teknik Sipil FT UBB, terimakasih atas ilmu, pengalaman, serta bimbingan selama pendidikan ini. Tanpa bapak dan ibu dosen saya tidak akan menjadi seperti sekarang.
5. Teruntuk sahabat terbaik, BBCuP (Shinta Betok, Vera Bawel, Meliya Cucai) serta Riri, Intan, Emi, Alim, Yudi, Restia, Sandi, Aming. Semoga tetap menjadi sahabat yang tak lekang oleh waktu dan dapat saling memberikan manfaat untuk kita bersama. Terimakasih juga untuk sahabat ku, Sartika, Reska, Silviana, Brilia, Dea, Rusdiyadi, Adiatma, Ray, Fajar, Sunan. Terimakasih telah memberikan saran dan dukungan selama perkuliahan.
6. Sahabat seperjuangan mahasiswa JTS FT UBB, semoga kita dapat memberikan manfaat dan berada di jalan kesuksesan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa Sanghyang Adi Buddha, karena berkat cinta kasih dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul :

“ANALISIS ULANG STRUKTUR BANGUNAN AIR TRAFFIC CONTROL (ATC) DI BANDARA DEPATI AMIR PANGKALPINANG”

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Kesarjanaan Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung. Keberhasilan dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Sehingga dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

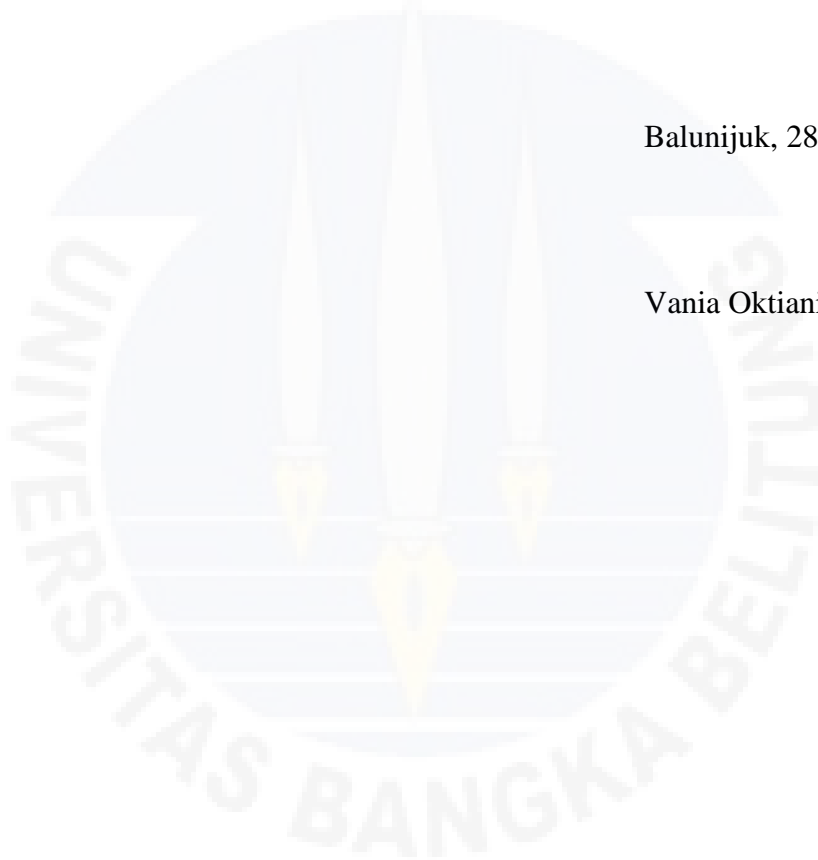
1. Bapak Indra Gunawan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir ini, terimakasih atas bimbingan, pengarahan, saran serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
2. Ibu Ferra Fahrani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir ini, terimakasih atas bimbingan, pengarahan, saran serta dukungan selama proses penyusunan Tugas Akhir.
3. Bapak Donny F. Manalu, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir.
4. Ibu Yayuk Apriyanti, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir sekaligus Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
5. Seluruh staff administrasi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
6. Mama, adek dan keluarga besar tercinta, terimakasih atas kasih sayang, doa dan dukungan yang menjadi semangat dan kekuatan untuk penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung, yang telah membantu dan mendukung selama penyusunan Tugas Akhir ini.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun agar penulisan ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan kedepannya. Semoga semua pihak mendapat kebaikan atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Balunijuk, 28 Maret 2018

Vania Oktiani Pariyan



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------------------------------|
| HALAMAN SAMBUT DEPAN..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN..... | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI..... | v |
| INTISARI..... | vi |
| <i>ABSTRACT</i> | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xix |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xxii |
| DAFTAR NOTASI..... | xxiii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 8 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 8 |
| 1.6 Keaslian Penelitian..... | 9 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 9 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI..... | 10 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka..... | 10 |
| 2.2 Landasan Teori..... | 14 |
| 2.2.1 Bangunan <i>Air Traffic Control</i> | 15 |
| 2.2.2 Standar Perencanaan | 17 |
| 2.2.3 Kekuatan Struktur | 17 |
| 2.2.4 Pembebanan | 20 |

| | | |
|--------------------------------|--|-----|
| 2.2.5 | Pembebanan Gempa..... | 23 |
| 2.2.6 | Pola Garis Leleh..... | 33 |
| 2.2.7 | Analisis Pelat Beton Bertulang | 36 |
| 2.2.8 | Analisis Balok Beton Bertulang..... | 41 |
| 2.2.9 | Analisis Kolom Beton Bertulang | 50 |
| 2.2.10 | Analisis Struktur Portal Baja..... | 59 |
| 2.2.11 | Analisis Sambungan..... | 75 |
| 2.2.12 | Analisis <i>Baseplate</i> | 81 |
| 2.2.13 | Analisis Baut Angkur..... | 85 |
| 2.2.14 | Program SAP2000..... | 95 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 100 |
| 3.1 | Tempat/Lokasi dan Waktu Penelitian..... | 100 |
| 3.2 | Bahan dan Alat Penelitian..... | 100 |
| 3.3 | Langkah Penelitian..... | 104 |
| BAB IV PEMBAHASAN | | 119 |
| 4.1 | Data Teknis | 119 |
| 4.2 | Analisis Pembebanan Pelat Beton Bertulang..... | 120 |
| 4.2.1 | Pembebanan | 120 |
| 4.2.2 | Momen Ultimit (Metode Pendekatan PBI 1971) | 123 |
| 4.3 | Pembebanan Struktur Portal Beton Bertulang..... | 126 |
| 4.3.1 | Pembebanan Gravitasi..... | 126 |
| 4.3.2 | Pembebanan Gempa..... | 136 |
| 4.3.3 | Pembebanan Angin | 149 |
| 4.3.4 | Analisis Struktur Portal dengan SAP 2000 | 151 |
| 4.4 | Struktur Pelat Beton Bertulang | 154 |
| 4.4.1 | Pelat S1 | 154 |
| 4.4.2 | Pelat S2 | 156 |
| 4.4.3 | Hasil Analisis | 159 |
| 4.5 | Struktur Balok Beton Bertulang..... | 161 |
| 4.5.1 | Balok G1 | 161 |
| 4.5.2 | Balok G2 | 164 |

| | | |
|--------------------|--|-----|
| 4.5.3 | Balok G3 | 168 |
| 4.5.4 | Balok B1 | 171 |
| 4.5.5 | Balok B3 | 174 |
| 4.5.6 | Balok CG..... | 178 |
| 4.5.7 | Balok LB | 181 |
| 4.5.8 | Balok CB1A | 184 |
| 4.6 | Struktur Kolom Beton Bertulang | 187 |
| 4.6.1 | Kolom K1 | 190 |
| 4.6.2 | Kolom K2..... | 202 |
| 4.6.3 | Kolom K3..... | 212 |
| 4.6.4 | Diagram Interaksi Kolom..... | 220 |
| 4.7 | Struktur Portal Baja..... | 222 |
| 4.7.1 | Kolom Profil WF 450x200x9x14 | 222 |
| 4.7.2 | Balok Profil WF 200x100x6x9 | 229 |
| 4.7.3 | Balok Profil WF 300x150x6,5x9 | 232 |
| 4.7.4 | Balok Profil WF 350x175x7x11 | 236 |
| 4.7.5 | Balok Profil WF 400x200x8x13 | 239 |
| 4.7.6 | Hasil Analisis | 243 |
| 4.8 | Sambungan Struktur Portal Baja..... | 243 |
| 4.8.1 | Sambungan Balok WF 200x100 dan Balok WF 300x150..... | 244 |
| 4.8.2 | Sambungan Antar Balok WF 400x200 | 249 |
| 4.8.3 | Sambungan Balok WF 300x150 dan Balok WF 400x200..... | 258 |
| 4.8.4 | Sambungan Balok WF 300x150 dan Balok WF 350x175..... | 263 |
| 4.8.5 | Hasil Analisis | 271 |
| 4.9 | <i>Baseplate</i> | 271 |
| 4.9.1 | Kontrol Tebal <i>Baseplate</i> Sisi Tekan | 274 |
| 4.9.2 | Kontrol Tebal <i>Baseplate</i> Sisi Tarik..... | 274 |
| 4.10 | Baut Angkur..... | 275 |
| BAB V PENUTUP..... | | 280 |
| 5.1 | Kesimpulan | 280 |
| 5.2 | Saran | 281 |

DAFTAR PUSTAKA282
LAMPIRAN.....**Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-------------|---|----|
| Gambar 1.1 | Tampak Depan Bangunan ATC..... | 4 |
| Gambar 1.2 | Denah Lantai Dasar..... | 5 |
| Gambar 1.3 | Denah Lantai 5 | 5 |
| Gambar 1.4 | Potongan A-A Bangunan ATC | 6 |
| Gambar 1.5 | Potongan B-B Bangunan ATC..... | 7 |
| Gambar 1.6 | Denah Lantai 7 | 8 |
| Gambar 2.1 | Variasi ϕ dengan regangan tarik neto dalam baja tarik terluar, ϵ_t | 19 |
| Gambar 2.2 | Percepatan Batuan Dasar Pada Perioda Pendek, S_s | 24 |
| Gambar 2.3 | Percepatan Batuan Dasar Pada Perioda 1 Detik, S_1 | 24 |
| Gambar 2.4 | Spektrum Respons Desain | 29 |
| Gambar 2.5 | Rambatan Garis Leleh..... | 33 |
| Gambar 2.6 | Balok Tulangan Tunggal (a) Penampang Balok, (b) Distribusi Regangan, (c) Distribusi Tegangan Aktual, dan (d) Distribusi Tegangan Tekan Persegi Ekuivalen..... | 42 |
| Gambar 2.7 | Balok Tulangan Rangkap (a) Penampang Balok, (b) Distribusi Regangan, dan (c) Distribusi Tegangan Balok Tekan Persegi Ekuivalen | 42 |
| Gambar 2.8 | (a) Penampang terkendali tarik, (b) Penampang daerah transisi, (c) Penampang terkendali tekan | 44 |
| Gambar 2.9 | Blok Tegangan Ekuivalen: Tegangan dan Gaya..... | 45 |
| Gambar 2.10 | Parameter d_d , d_d' dan d_s' Pada Balok Beton Bertulang..... | 46 |
| Gambar 2.11 | Faktor Panjang Efektif (k) | 53 |
| Gambar 2.12 | Luas Segmen Tekan Beton Penampang Lingkaran | 57 |
| Gambar 2.13 | Contoh Diagram Interaksi Kolom..... | 59 |
| Gambar 2.14 | Jenis-jenis Sambungan Las | 81 |
| Gambar 2.15 | Pendekatan Bentuk Distribusi Tegangan Beton : (a) Segitiga dan (b) Persegi..... | 82 |
| Gambar 2.16 | Piramida Terpancung Terkait A_1 dan A_2 | 83 |
| Gambar 2.17 | <i>Baseplate</i> Terhadap Beban Tekan Konsentris | 83 |
| Gambar 2.18 | Distribusi Tegangan Persegi Eksentrisitas Kecil | 84 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 2.19 Distribusi Tegangan Persegi Eksentrisitas Besar..... | 85 |
| Gambar 2.20 Jenis Angkur Cor di Tempat | 86 |
| Gambar 2.21 Pola Kerusakan Baut Angkur Terhadap Gaya Tarik | 86 |
| Gambar 2.22 Pola Kerusakan Baut Angkur Terhadap Gaya Geser..... | 87 |
| Gambar 2.23 Luas Kerusakan Beton Terproyeksi, A_{Nc} | 89 |
| Gambar 2.24 Luas Proyeksi Kerusakan Baut Angkur Tunggal, A_{Vc} | 92 |
| Gambar 2.25 Luas Proyeksi Kerusakan Baut Angkur Ganda, A_{Vc} | 93 |
| Gambar 2.26 Koordinat Lokal Terhadap Koordinat Global..... | 96 |
| Gambar 2.27 Model Struktur Pada SAP2000 | 97 |
| Gambar 2.28 Properti Material SAP2000 | 97 |
| Gambar 2.29 Properti Penampang Pada SAP2000 | 98 |
| Gambar 2.30 Static Load Case..... | 98 |
| Gambar 2.31 Kombinasi Pembebanan..... | 99 |
| Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian | 100 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian | 109 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Analisis Pelat | 110 |
| Gambar 3.4 Diagram Alir Analisis Balok dengan Tulangan Rangkap..... | 111 |
| Gambar 3.5 Diagram Alir Analisis Kolom pada Portal Bergoyang | 112 |
| Gambar 3.6 Diagram Alir Analisis Struktur Portal Baja | 113 |
| Gambar 3.7 Diagram Alir Analisis Sambungan Baut..... | 114 |
| Gambar 3.8 Diagram Alir Analisis Sambungan Las | 115 |
| Gambar 3.9 Diagram Alir Analisis <i>Baseplate</i> | 116 |
| Gambar 3.10 Diagram Alir Analisis Baut Angkur | 117 |
| Gambar 3.11 Diagram Alir Analisis Struktur Dengan SAP2000 | 118 |
| Gambar 4.1 Denah Analisis Pelat S1 | 121 |
| Gambar 4.2 Distribusi Beban Pelat Lantai | 132 |
| Gambar 4.3 Pola Garis Leleh Pelat S1 | 133 |
| Gambar 4.4 Pola Garis Leleh Pelat S2 | 133 |
| Gambar 4.5 Spektrum Respons Desain Wilayah Pangkalpinang | 146 |
| Gambar 4.6 Distribusi Beban Gempa : (a) Arah y-z, dan (b) Arah x-z..... | 148 |
| Gambar 4.7 Pola Distribusi Beban Angin | 149 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.8 Distribusi Beban Angin..... | 151 |
| Gambar 4.9 Tampilan Struktur Portal 3-D Pada SAP 2000 | 152 |
| Gambar 4.10 Diagram Hasil Analisis : (a) Diagram Gaya Aksial, (b) Diagram Gaya Geser, dan (c) Diagram Momen | 153 |
| Gambar 4.11 Balok G1: (a) Tumpuan dan (b) Lapangan | 161 |
| Gambar 4.12 Balok G2: (a) Tumpuan dan (b) Lapangan | 165 |
| Gambar 4.13 Balok G3: (a) Tumpuan dan (b) Lapangan | 168 |
| Gambar 4.14 Balok B1: (a) Tumpuan dan (b) Lapangan | 171 |
| Gambar 4.15 Balok B3 : (a) Tumpuan dan (b) Lapangan | 175 |
| Gambar 4.16 Balok CG : (a) Tumpuan dan (b) Bebas | 178 |
| Gambar 4.17 Balok LB : (a) Tumpuan dan (b) Lapangan..... | 182 |
| Gambar 4.18 Balok CB1A : (a) Tumpuan dan (b) Bebas..... | 185 |
| Gambar 4.19 Penampang Kolom K1 | 190 |
| Gambar 4.20 Kolom K1 Dengan Kondisi Keruntuhan Tekan..... | 193 |
| Gambar 4.21 Kolom K1 Dengan Kondisi Keruntuhan Seimbang..... | 196 |
| Gambar 4.22 Kolom K1 Dengan Kondisi Keruntuhan Tarik..... | 198 |
| Gambar 4.23 Penampang Kolom K2..... | 202 |
| Gambar 4.24 Kolom K2 Dengan Kondisi Keruntuhan Tekan..... | 205 |
| Gambar 4.25 Kolom K2 Dengan Kondisi Keruntuhan Seimbang..... | 207 |
| Gambar 4.26 Kolom K2 Dengan Kondisi Keruntuhan Tarik..... | 209 |
| Gambar 4.27 Penampang Kolom K3 | 212 |
| Gambar 4.28 Kolom K3 Dengan Kondisi Keruntuhan Tekan..... | 215 |
| Gambar 4.29 Kolom K3 Dengan Kondisi Keruntuhan Seimbang..... | 217 |
| Gambar 4.30 Kolom K3 Dengan Kondisi Keruntuhan Tarik | 218 |
| Gambar 4.31 Diagram Interaksi Kolom K1..... | 221 |
| Gambar 4.32 Diagram Interaksi Kolom K2..... | 221 |
| Gambar 4.33 Diagram Interaksi Kolom K3..... | 222 |
| Gambar 4.34 Sambungan Balok WF 300x150 dan Balok WF 200x100..... | 245 |
| Gambar 4.35 Beban Eksentris Pada Kelompok Baut Sambungan WF 300x150 dan WF 200x100 | 246 |
| Gambar 4.36 Blok Geser Pada Sambungan WF 300x150 dan WF 200x100 | 248 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 4.37 Sambungan Antar Balok WF 400x200 | 250 |
| Gambar 4.38 Aliran Gaya-gaya Pada Sayap Profil Balok WF 400x200..... | 250 |
| Gambar 4.39 Tampak Atas dan Blok Geser Pada Sambungan WF 400x200 | 252 |
| Gambar 4.40 Beban Eksentris Pada Kelompok Baut Sambungan WF400x200 | 255 |
| Gambar 4.41 Blok Geser Pada Sambungan WF 400x200..... | 257 |
| Gambar 4.42 Sambungan Balok WF 400x200 dan WF 300x150 | 258 |
| Gambar 4.43 Beban Eksentris Pada Kelompok Baut Sambungan WF 400x200 dan WF 300x150 | 260 |
| Gambar 4.44 Blok Geser Pada Sambungan WF 400x200 dan WF 300x150 | 261 |
| Gambar 4.45 Sambungan Balok WF 300x150 dan WF 350x175 | 263 |
| Gambar 4.46 Aliran Gaya-gaya Pada Sayap Profil Balok WF 300x150..... | 264 |
| Gambar 4.47 Tampak Atas dan Blok Geser Pada Sambungan WF 300x150 | 265 |
| Gambar 4.48 Beban Eksentris Pada Kelompok Baut Sambungan WF300x150 | 268 |
| Gambar 4.49 Blok Geser Pada Sambungan WF 300x150..... | 269 |
| Gambar 4.50 Detail Pelat Dasar (<i>Baseplate</i>)..... | 273 |
| Gambar 4.51 Dimensi Posisi Baut Angkur | 275 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Berat Sendiri Bahan Bangunan | 20 |
| Tabel 2.2 Berat Sendiri Komponen Gedung | 21 |
| Tabel 2.3 Berat Hidup Pada Lantai Gedung..... | 22 |
| Tabel 2.4 Kategori Risiko Bangunan Gedung dan Non Gedung | 25 |
| Tabel 2.5 Faktor Keutamaan Gempa..... | 26 |
| Tabel 2.6 Klasifikasi Situs..... | 27 |
| Tabel 2.7 Koefisien Situs, F_a | 28 |
| Tabel 2.8 Koefisien Situs, F_v | 28 |
| Tabel 2.9 Faktor R, C_d, Ω_o | 30 |
| Tabel 2.10 Nilai Parameter Perioda Pendekatan C_t dan x | 32 |
| Tabel 2.11 Koefisien Untuk Batas Atas Pada Perioda yang Dihitung | 32 |
| Tabel 2.12 Pola Garis Leleh Untuk Pelat Beton Berbagai Tipe dan Perletakan.. | 34 |
| Tabel 2.13 Koefisien Momen Pelat Persegi Terjepit Penuh (k) Akibat Beban Terbagi Rata | 37 |
| Tabel 2.14 Tebal (h) Minimal Balok atau Pelat Satu Arah | 38 |
| Tabel 2.15 Tebal Minimum Pelat Tanpa Balok Interior | 39 |
| Tabel 2.16 Tebal Pelindung Beton Minimal Untuk Tulangan | 39 |
| Tabel 2.17 Batas Nilai Regangan | 44 |
| Tabel 2.18 Jarak Tulangan Geser Maksimum untuk Sengkang Vertikal Dua Kaki, $d_b = 10$ mm..... | 49 |
| Tabel 2.19 Jarak Tulangan Geser Maksimum untuk Sengkang Vertikal Dua Kaki, $d_b = 13$ mm..... | 49 |
| Tabel 2.20 Jarak Tulangan Geser Maksimum untuk Kolom Persegi (dalam mm)..... | 59 |
| Tabel 2.21 Jarak Tulangan Geser Spiral Maksimum untuk Kolom Lingkaran (dalam mm) | 60 |
| Tabel 2.22 Sifat Mekanis Baja Struktural | 61 |
| Tabel 2.23 Jenis Profil Baja Berdasarkan Bentuk Penampang | 61 |
| Tabel 2.24 Tegangan Nominal Baut dan Batang Berulir | 76 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 2.25 Prategangan Baut Minimum..... | 77 |
| Tabel 2.26 Kekuatan Tersedia dari Joint Dilas | 79 |
| Tabel 2.27 Properti Baut Angkur (Lundin, 2012)..... | 88 |
| Tabel 2.28 Properti Material Baut Angkur (Lundin, 2012) | 88 |
| Tabel 3.1 Dimensi Pelat Beton Bertulang | 101 |
| Tabel 3.2 Dimensi Balok Beton Bertulang | 101 |
| Tabel 3.3 Dimensi Kolom Beton Bertulang..... | 103 |
| Tabel 3.4 Material Baja dan Alat Sambung | 104 |
| Tabel 4.1 Data Teknis Pelat Untuk Analisis Pelat | 121 |
| Tabel 4.2 Data Teknis Balok Untuk Analisis Pelat..... | 121 |
| Tabel 4.3 Koefisien Momen Untuk $I_y/I_x = 1,529$ | 123 |
| Tabel 4.4 Koefisien Momen Untuk $I_y/I_x = 2,0$ | 124 |
| Tabel 4.5 Koefisien Momen Untuk $I_y/I_x = 1,2$ | 124 |
| Tabel 4.6 Momen Struktur Pelat S1 | 125 |
| Tabel 4.7 Momen Struktur Pelat S2 | 126 |
| Tabel 4.8 Beban Mati Pelat S1 | 134 |
| Tabel 4.9 Beban Mati Pelat S2..... | 134 |
| Tabel 4.10 Beban Hidup Pelat..... | 135 |
| Tabel 4.11 Distribusi Vertikal Gaya Gempa..... | 148 |
| Tabel 4.12 Distribusi Beban Angin Tekan..... | 150 |
| Tabel 4.13 Distribusi Beban Angin Hisap..... | 150 |
| Tabel 4.14 Hasil Gaya Dalam Maksimum Struktur Portal Bangunan ATC | 153 |
| Tabel 4.15 Hasil Analisis Pelat S1 | 159 |
| Tabel 4.16 Hasil Analisis Pelat S2 | 160 |
| Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Analisis Balok Beton Bertulang Pada Daerah Tumpuan..... | 188 |
| Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Analisis Balok Beton Bertulang Pada Daerah Lapangan/Bebas | 189 |
| Tabel 4.19 Perhitungan Momen Inersia dan Titik Berat Penampang Kolom K2..... | 203 |
| Tabel 4.20 Rekapitulasi Hasil Analisis Struktur Portal Baja | 224 |

| | |
|---|-----|
| Tabel 4.21 Gaya Geser (p) di Baut Sambungan WF 300x150 dan WF 200x100..... | 247 |
| Tabel 4.22 Gaya Geser (p) di Baut Sambungan WF 400x200..... | 255 |
| Tabel 4.23 Gaya Geser (p) di Baut Sambungan WF 400x200 dan WF 300x150..... | 260 |
| Tabel 4.24 Gaya Geser (p) di Baut Sambungan WF 300x150 dan WF 350x175..... | 268 |
| Tabel 4.25 Rekapitulasi Hasil Analisis Sambungan Struktur Portal Baja | 272 |



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Asbuilt Drawing*

Lampiran 2 *Boring Log*

Lampiran 3 Data Kecepatan dan Arah Terbanyak Angin Rata-rata Bulanan
Tahun 2013 – 2015

Lampiran 4 Tabel PBI 1971

Lampiran 5 Tabel Profil Baja

Lampiran 6 Hasil Analisis Struktur Portal dengan SAP2000

Lampiran 7 Lembar Asistensi Tugas Akhir



DAFTAR NOTASI

| | |
|-------------------|--|
| a | = tinggi blok tegangan beton tekan persegi ekuivalen, mm |
| A_b | = luas penampang baut, mm ² |
| a_b | = tinggi blok tegangan beton tekan persegi ekuivalen pada kondisi seimbang, mm |
| A_{BM} | = luas penampang logam dasar, mm ² |
| A_{brg} | = luas tumpu neto baut angkur kepala segi enam atau <i>stud</i> , mm ² |
| $A_{c,lingkaran}$ | = luas segmen tekan beton penampang lingkaran, mm ² |
| A_e | = luas neto efektif penampang struktur, mm ² |
| A_g | = luas bruto penampang struktur, mm ² |
| A_{gv} | = luas utuh potongan (tanpa lubang) yang mengalami gaya geser, 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 *baseplate*, mm
 b = lebar penampang balok, mm
 b_e = lebar efektif tereduksi, mm
 b_{fc} = lebar sayap tekan, mm
 B_1 = faktor pengali untuk menghitung efek $P-\delta$, ditentukan untuk setiap komponen struktur yang menahan tekan dan lentur. $B_1 = 1,0$ untuk komponen struktur yang tidak menahan tekan
 B_2 = faktor pengali untuk menghitung efek $P-\Delta$, nilai B_2 hanya berlaku pada elemen yang menjadi bagian dari sistem struktur penahan lateral
 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_c = gaya tekan beton, kN
 C_s = koefisien respons seismik
 C_v = faktor reduksi tekuk pelat badan untuk profil *hot-rolled*
 C_{vi} = faktor distribusi vertikal
 C_w = konstanta pilin, mm^6
 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

- D_u = faktor pengali yang merupakan rasio dari rata-rata pratarik baut terpasang terhadap pratarik baut minimum yang disyaratkan
 E = beban gempa
 E_c = modulus elastisitas beton, MPa
 E_{cb} = modulus elastisitas beton balok, MPa
 E_{cs} = modulus elastisitas beton slab, MPa
 e_h = jarak dari permukaan dalam baut-J atau baut-L ke ujung luar, mm
 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_a = koefisien situs untuk perioda pendek (pada perioda 0,2 detik)
 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_{nBM} = tegangan nominal logam dasar, 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_v = koefisien situs untuk perioda panjang (pada perioda 1,0 detik)
 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_b = momen inersia penampang balok, mm^4
- I_e = faktor keutamaan gempa
- I_g = momen inersia bruto penampang balok, mm^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
 $l_{u,k}$ = panjang bentang bebas kolom, mm
 $l_{u,b}$ = panjang bentang bebas balok, mm
 l_x = panjang bentang terpendek, mm
 l_y = panjang bentang terpanjang, mm
 M_A = momen pada titik seperempat elemen struktur, kNm
 M_B = momen pada sumbu elemen struktur, kNm
 M_C = momen pada titik tiga-perempat elemen struktur, kNm
 M_c = momen terfaktor diperbesar, kNm
 M_{lt} = momen lentur perlu hasil analisis elastis linier berdasarkan beban terfaktor, hanya akibat translasi lateral struktur, kNm
 M_{lx} = momen lapangan maksimum per meter lebar arah y, kNm
 M_{ly} = momen lapangan maksimum per meter lebar arah x, kNm
 M_{maks} = momen maksimum, kNm
 M_n = momen nominal, kNm
 M_{nc} = momen nominal yang dihasilkan oleh gaya tekan beton, kNm
 M_{ns} = momen nominal yang dihasilkan oleh gaya tekan tulangan, kNm
 M_{nt} = momen lentur perlu hasil analisis elastis linier, dengan struktur dikekang melawan translasi lateral, kNm
 M_p = momen lentur plastis, kNm
 M_r = momen rencana, kNm
 M_{tx} = momen tumpuan maksimum per meter lebar arah y, kNm
 M_{ty} = momen tumpuan maksimum per meter lebar arah x, kNm
 M_u = momen perlu, kNm
 M_{yc} = momen di pelelehan serat terluar pada sayap tekan, kNm
 M_{yt} = momen di pelelehan serat terluar pada sayap tarik, kNm
 N = tinggi *baseplate*, mm
 N_b = kuat dasar jebol beton ankur tunggal terhadap tarik pada kondisi beton retak
 n_b = jumlah baut ankur yang dipasang
 N_{cb} = kuat jebol beton terhadap tarik dari baut ankur tunggal, kN

- N_{cbg} = kuat jebol beton terhadap tarik dari baut angkur kelompok, kN
 N_{na} = kuat tarik nominal baut angkur, kN
 N_{pn} = kuat cabut nominal baut angkur, kN
 n_s = jumlah bidang slip
 N_{sa} = kuat tarik nominal baut angkur, kN
 N_{sb} = kuat ambrol nominal terhadap tarik, kN
 n_t = jumlah ulir per mm
 N_{ua} = kuat tarik ultimit baut angkur, kN
 P_c = beban tekuk atau beban kapasitas tekan, kN
 $P_{e\ story}$ = kuat tekuk kritis elastis untuk tingkat pada arah translasi, kN
 P_{lt} = gaya aksial perlu hasil analisis elastis linier berdasarkan beban terfaktor, hanya akibat translasi lateral struktur, kN
 P_{mf} = total beban vertikal pada kolom dalam tingkat yang merupakan bagian dari rangka momen, jika ada, dalam arah translasi yang diperhitungkan, bernilai 0 (nol) untuk sistem rangka tidak bergoyang, kN
 P_n = kekuatan nominal, kN
 P_{nt} = gaya aksialperlu hasil analisis elastis linier, dengan struktur dikekang melawan translasi lateral, kN
 P_r = kekuatan rencana, kN
 P_{story} = total beban vertikal yang didukung pada tingkat tersebut, kN
 P_u = kekuatan aksial perlu/ultimit, kN
 Q = faktor reduksi untuk elemen langsing
 q = beban terfaktor, kN
 Q_a = faktor reduksi elemen langsing yang diperkaku
 Q_s = faktor reduksi elemen langsing yang tidak diperkaku
 R = faktor modifikasi respons
 r = jari-jari girasi, m
 R_k = jari-jari penampang lingkaran, mm
 R_n = kekuatan nominal
 R_{pc} = faktor plastifikasi badan profil baja
 R_{pg} = faktor reduksi kekuatan lentur

- R_{pt} = faktor plastifikasi badan profil baja sehubungan dengan kondisi batas leleh sayap tarik
 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_{DS} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek
 S_{D1} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik
 S_{MS} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode pendek yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
 S_{M1} = parameter respons spektral percepatan desain pada periode 1 detik yang sudah disesuaikan terhadap pengaruh kelas situs
 S_s = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode pendek
 S_x = modulus penampang elastis di sumbu x, mm³
 S_{xc} = modulus penampang elastis pada sayap tekan, mm³
 S_{xt} = modulus penampang elastis pada sayap tarik, mm³
 S_y = modulus penampang elastis di sumbu y, mm³
 S_1 = parameter percepatan respons spektral MCE dari peta gempa pada periode 1 detik
 T = periode fundamental bangunan, detik
 T_b = gaya tarik minimum, kN
 t_f = tebal sayap profil baja, mm
 t_{fc} = tebal sayap tekan, mm
 t_p = tebal *baseplate*, mm
 T_s = gaya tarik baja tulangan, kN
 t_w = tebal badan profil baja, mm
 U = faktor reduksi
 V = geser desain total di dasar struktur dalam arah yang ditinjau, kN

- V_c = kuat geser beton, kN
 V_{cb} = kuat jebol beton rencana terhadap geser pada baut angkur tunggal, kN
 V_{cbg} = kuat jebol beton rencana terhadap geser pada baut angkur kelompok, kN
 V_i = distribusi horizontal gaya gempa sampai tingkat i, kN
 V_n = kuat geser nominal, kN
 V_{na} = kuat geser nominal baut angkur, kN
 V_s = kuat geser tulangan geser, kN
 V_{sa} = kuat geser nominal baut angkur, kN
 V_u = kuat geser perlu/ultimit, kN
 V_{ua} = kuat geser ultimit baut angkur, kN
 W = beban angin
 W = berat seismik efektif struktur, kN
 w_i = bagian berat seismik efektif total struktur yang ditempatkan pada tingkat i, kN
 \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
 α_f = rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur lebar pelat yang dibatasi secara lateral oleh garis pusat panel yang di sebelahnya (jika ada) pada setiap sisi balok
 α_{fm} = nilai rata-rata α_f untuk semua balok pada tepi panel
 β_d = untuk kolom tidak bergoyang diartikan sebagai beban tetap aksial terfaktor dibagi dengan beban aksial terfaktor, untuk kolom bergoyang diartikan sebagai gaya lintang tetap terfaktor dibagi dengan gaya lintang terfaktor
 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'

- Δ_H = simpangan antar tingkat hasil analisis-linier, pada arah yang ditinjau akibat beban lateral, mm/mm
- δ_{ns} = faktor pembesaran momen untuk struktur kolom beton bertulang tidak bergoyang
- δ_s = faktor pembesaran momen untuk struktur kolom beton bertulang bergoyang
- ϵ_c' = regangan tekan beton
- ϵ_{cu}' = regangan tekan beton maksimum
- 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
- λ_a = faktor modifikasi untuk material beton ringan
- λ_f = parameter kelangsingan sayap profil
- λ_p = parameter batas kelangsingan kompak
- λ_{pf} = parameter kelangsingan untuk sayap kompak
- λ_{pw} = parameter kelangsingan untuk badan kompak
- λ_r = parameter batas kelangsingan untuk elemen non-kompak
- λ_{rf} = parameter kelangsingan untuk sayap non-kompak
- λ_{rw} = parameter kelangsingan untuk badan non-kompak
- λ_w = parameter kelangsingan badan profil
- μ = koefisien slip rata-rata untuk permukaan kelas A, $\mu = 0,3$ atau permukaan kelas B, $\mu = 0,5$
- ρ = rasio penulangan pada daerah tarik
- ρ' = rasio penulangan pada daerah tekan
- 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