

**PENINJAUAN ULANG PERHITUNGAN STRUKTUR BALOK
DAN KOLOM GEDUNG J UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PURWOKERTO**



SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil

**BAGUS BAYU UTOMO
1403010075**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JULI 2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bagus Bayu Utomo
NIM : 1403010075
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto,

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Juli 2018

Yang membuat pernyataan



HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Bagus Bayu Utomo

Nama

: 1403010075

NIM

Program Studi

: Teknik Sipil

Fakultas

: Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi

: Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul

: Peningjauan Ulang Perhitungan Stuktur Balok dan

Kolom Gedung J Universitas Muhammadiyah

Purwokerto

Telah diterima dan disetujui

Purwokerto, 8 Agustus 2018

Pembimbing I

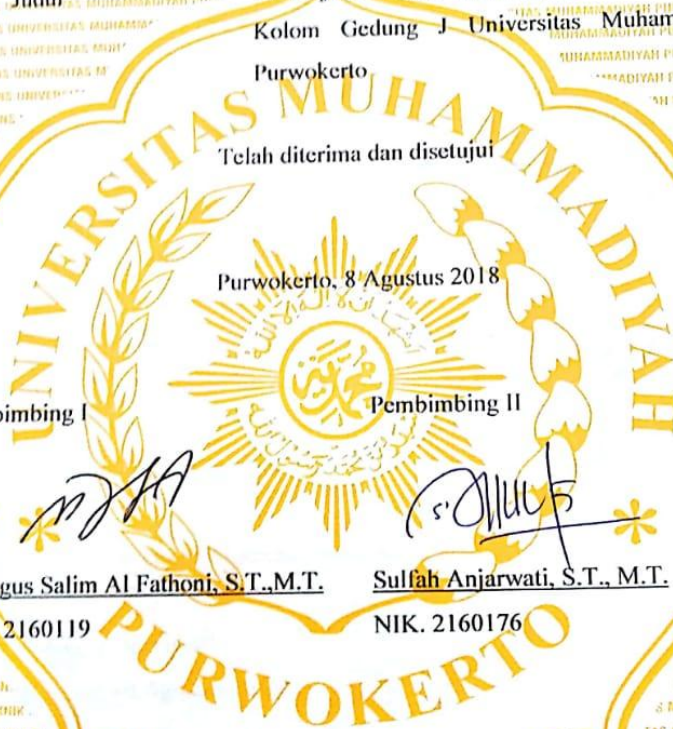
Pembimbing II

M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T.

Sulfah Anjarwati, S.T., M.T.

NIK. 2160119

NIK. 2160176



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Bagus Bayu Utomo

NIM : 1403010075

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto,

Judul : **Peninjauan Ulang Perhitungan Struktur Balok dan Kolom Gedung J Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T.,

Penguji 2 : Sulfah Anjarwati, S.T., M.T.,

Penguji 3 : Ir. Teguh Marhendi, S.T., M.T., IPM

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 10 Agustus 2018

Mengetahui:

Dekan Teknik dan Sains



M. Yusufq Tamam, S.T., M.T

NIK. 2160223

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan skripsi serta dapat menyelesaikannya tepat waktu dan tanpa adanya halangan yang berarti.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, oleh sebab itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu jadi panutan terbaik,
2. Muhammad Taufiq Tamam, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik,
3. M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil,
4. M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi I,
5. Sulfah Anjarwati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi II,
6. Keluarga tercinta khususnya ke dua orang tua yang telah memberi doa restu.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulis dapat melakukan perbaikan terhadap laporan yang disusun ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Purwokerto, Juli 2018

Bagus Bayu Utomo

NIM : 1403010075

=

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bagus Bayu Utomo
NIM : 1403010075
Pragram Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul

**“Peninjauan Ulang Perhitungan Stuktur Balok dan Kolom Gedung J
Universitas Muhammadiyah Purwokerto”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalih media/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Dibuat di : Purwokerto
Pada tanggal : 26 Juli 2018

METERAI
TEMPEL
05824AFF223423920
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Bagus Bayu Utomo



MOTTO

"Dara"

*Kurangi beban itu tetap lihat kedepan
Tak terasingkan dunia dua jiwa yang perih
Masih ada disana untuk kita berdua
Dalam hati yang menyatu tempat kita berdua*

*Kurangi beban itu tetap lihat kedepan
Tak terasingkan dunia dua jiwa yang perih
Masih ada disana untuk kita berdua
Dalam hati yang menyatuh tempat kita berdua
Dan jangan engkau bersedih ku tau kau lelah
Tepiskan keluh dunia...*

"Let it flow"

"You are what you think"

"Everything happens because a reason"

"We have little world In our mind"

"

"Tsundere"



LEMBAR PERSEMBAHAN

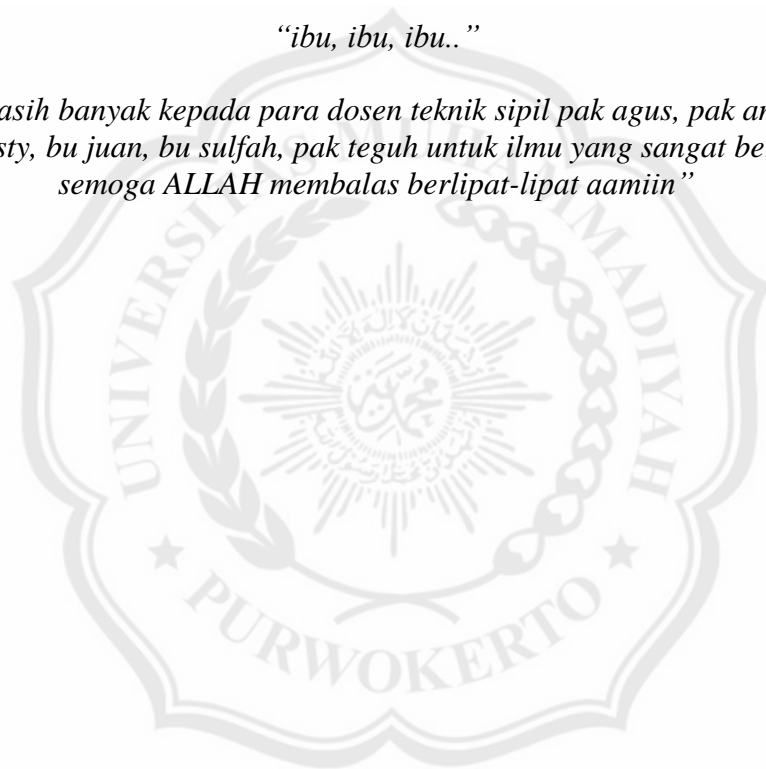
“kupersembahkan skripsi ini untuk kamu yang sedang membaca, mencari inspirasi, atau sekadar untuk kepo, selamat menikmati”

“ terima kasih untuk kamu yang sudi untuk membaca buah pemikiran semester akhir yang hidupnya dibayangi pertanyaan ‘kamu kapan wisuda?’ dan ‘kamu kapan kerja?’ sebagai pembuktian seorang lelaki”

“untuk kamu yang belum tertulis namanya”

“ibu, ibu, ibu..”

“terima kasih banyak kepada para dosen teknik sipil pak agus, pak amris, pak arif, bu besty, bu juan, bu sulfah, pak teguh untuk ilmu yang sangat bermanfaat. semoga ALLAH membalas berlipat-lipat aamiin”



**PENINJAUAN ULANG PERHITUNGAN STRUKTUR BALOK DAN
KOLOM GEDUNG J UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PURWOKERTO**

**Bagus Bayu Utomo¹., M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T²., Sulfah
Anjarwati, S.T., M.T.³**

¹Mahasiswa Semester VIII Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia
bayub21.bb@gmail.com

²Pengajar di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia
assalimaku@gmail.com;

³Pengajar di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia
mailesulfahi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilatar belakangi dengan adanya permasalahan yang terjadi pada Gedung J Universitas Muhammadiyah Purwokerto dalam gambar perencanaan (*Shop Drawing*) direncanakan memiliki lima lantai, namun pada kenyataan di lapangan dan gambar terlaksana (*As Built Drawing*) Gedung J Universitas Muhammadiyah Purwokerto memiliki enam lantai. maka dari itu perlu dilakukannya peninjauan ulang perhitungan struktur kolom dan menggunakan material beton bertulang. Dengan tujuan untuk meninjau apakah didapat hasil yang aman atau tidak aman pada struktur gedung 6 lantai yang sudah terlaksana. Dalam peninjauan ulang struktur Gedung J Universitas Muhammadiyah Purwokerto, pedoman yang digunakan sebagai acuan diantaranya Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung (PPUIG 1987), Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain (SNI 1727:2013), Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03 – 2847 – 2013), Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung (SNI-1726-2012) menggunakan bantuan *software* SAP2000 v.19 untuk membantu perhitungan struktur. Dari hasil peninjauan ulang SAP2000 v.19 didapatkan 2 *frame* balok mengalami *overstressed* namun saat dilakukan pengecekan manual didapatkan hasil yang aman, karena pada SAP2000 v.19 tidak dapat menginput data detail tulangan balok.

Kata Kunci : Gedung J Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Shop Drawing, As Built Drawing, SAP2000 v.19

**A Review on Re-calculation of Beam and Column Structure of Building J at
Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

**Bagus Bayu Utomo¹, M. Agus Salim Al Fathoni, S.T., M.T.², Sulfah
Anjarwati, S.T., M.T.³**

Abstrack

The background of this research was the differences between the Shop Drawing and As Built Drawing of Building J of Universitas Muhammadiyah Purwokerto. As planned, building J was planned to have five floors, however, in reality Building J Universitas Muhammadiyah Purwokerto now has six floors based on the facts and the real drawings (As Built Drawing). Therefore, it was necessary to review the calculation of column structure and the use of reinforced concrete material. This study also aimed to review whether the results obtained from the study of the structure of the 6-story building were safe or unsafe. The guidelines used to review the structure of the building as references included the Indonesian Loading Regulations for Buildings (PPUIG 1987), the minimum load for building design and other structures (SNI 1727: 2013), the Procedures for Concrete Structure Planning for Buildings (SNI 03-2847 - 2013), Planning Procedures for Earthquake Resilience for Buildings (SNI-1726-2012). This study also used SAP2000 v.19 software to calculate the structure of the building. From the results of SAP2000 review v.19, there were 2 frames of overstressed beams. However, after manual checking was obtained, the results were safe, because SAP2000 v.19 could not input the data of reinforcement details of beam.

Keywords: Building J of Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Shop Drawing, As Built Drawing, SAP2000 v.19

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iiiv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	vi
MOTTO.....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah.....	3
BAB II STUDI PUSTAKA.....	4
A. Pedoman Perencanaan.....	4
B. Konsep Pembebanan.....	4
1. Beban Statik.....	5
2. Beban Dinamik.....	6
3. Kombinasi Pembebanan.....	20
C. Perencanaan Balok.....	21
D. Perencanaan Kolom.....	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Lokasi Penelitian.....	31

C.	Data Dasar Penelitian	31
D.	Pengolahan Data	33
E.	Bagan Alir Penelitian	34
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A.	Beban mati sendiri elemen struktur (<i>Self Weight</i>)	35
B.	Pembebanan Statik	35
1.	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai Elevasi + 4.00	35
2.	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai Elevasi +8.00	36
3.	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai +12.00	37
4.	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai +16.00	38
5.	Perhitungan Pembebanan Pelat Lantai +20.00	40
6.	Perhitungan Pembebanan Bordes dan Tangga.....	41
C.	Pembebanan Dinamik.....	42
1.	Beban Angin	42
2.	Beban Gempa.....	46
D.	Pemodelan Struktur Bangunan	50
1.	Pemodelan Material	50
2.	Pemodelan Frame	54
3.	Pemodelan Struktur 3 Dimensi Balok dan Kolom.....	63
4.	Pemodelan Pelat Lantai, Dak dan Bordes.....	64
5.	Input Pembebanan Struktur	66
6.	Run Analysis Model	82
7.	Hasil Analisis SAP2000.....	86
8.	Peninjaun	89
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	98
A.	Kesimpulan.....	98
B.	Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	100

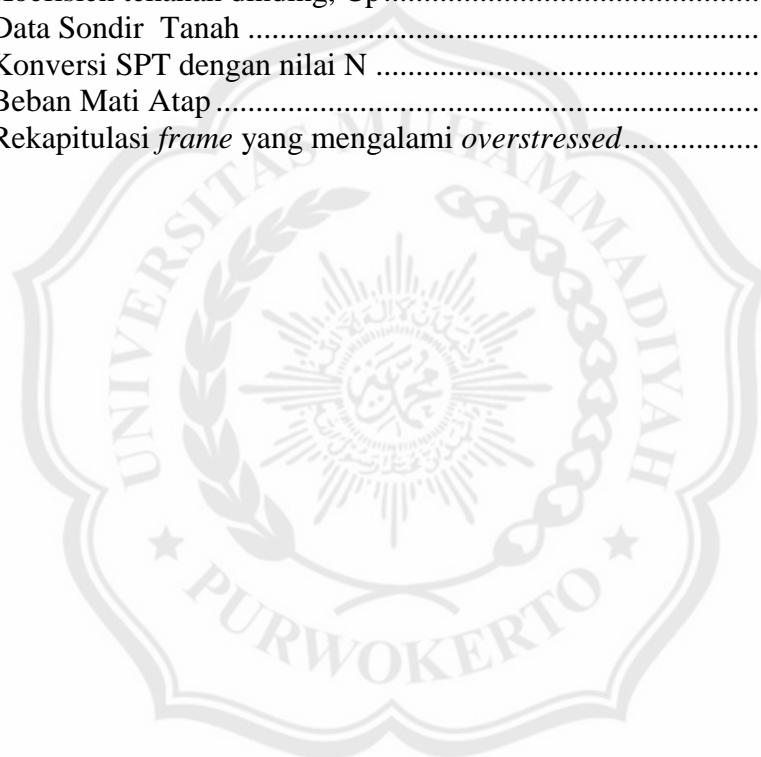
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Peta zonasi gempa Indonesia (Ss)	7
Gambar 2. 2. Peta zonasi gempa Indonesia (S ₁)	8
Gambar 2. 3. Spektrum respons desain	13
Gambar 2. 4. Spektrum respon desain wilayah Purwokerto	14
Gambar 2. 5. Bagan Alir Perhitungan Tulangan Longitudinal Balok.....	21
Gambar 2. 6. Bagan Alir Momen Desain Balok	22
Gambar 2. 7. Bagan Alir Perencanaan Tulangan Geser.....	23
Gambar 2. 8. Variasi ϕ	25
Gambar 2. 9. Gaya Geser Desain	26
Gambar 3. 1. Lokasi Penelitian	31
Gambar 3. 2. Denah Gedung J	32
Gambar 3. 3. Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 4. 1. Respons Spektrum Kota Purwokerto	49
Gambar 4. 2. Pemodelan material beton	51
Gambar 4. 3. Pemodelan Material Baja Tulangan Utama	52
Gambar 4. 4. Pemodelan Material Baja Tulangan Geser.....	53
Gambar 4. 5. Detail Balok Eksisting.....	54
Gambar 4. 6. Pemodelan <i>frame</i> balok B1 35x65	55
Gambar 4. 7. Pemodelan <i>frame</i> balok B2 30x60	55
Gambar 4. 8. Pemodelan <i>frame</i> balok B3 25x35	56
Gambar 4. 9. Pemodelan <i>frame</i> balok BS1 25x40	56
Gambar 4. 10. Pemodelan <i>frame</i> balok BS2 20x30	57
Gambar 4. 11. Pemodelan <i>frame</i> balok BS 3' 25x35.....	57
Gambar 4. 12. Pemodelan <i>frame</i> balok RB 25x40.....	58
Gambar 4. 13. Pemodelan <i>frame</i> balok RB2 25x50.....	58
Gambar 4. 14. Detail Kolom Eksisting	59
Gambar 4. 15. Pemodelan <i>frame</i> kolom K1 60x50.....	60
Gambar 4. 16. Pemodelan <i>frame</i> kolom K2 50x50.....	60
Gambar 4. 17. Pemodelan <i>frame</i> kolom K3 30x30.....	61
Gambar 4. 18. Pemodelan <i>frame</i> kolom K4 40x40.....	61
Gambar 4. 19. Pemodelan <i>frame</i> kolom K1' 40x40	62
Gambar 4. 20. Pemodelan <i>frame</i> kolom K2' 50x50	62
Gambar 4. 21. Pemodelan <i>frame</i> kolom KL 60x70	63
Gambar 4. 22. Pemodelan Struktur 3 Dimensi	63
Gambar 4. 23. Pemodelan Pelat Lantai	64
Gambar 4. 24. Pemodelan Pelat Bordes	65
Gambar 4. 25. Pemodelan Pelat Dak	65
Gambar 4. 26. Pemodelan pelat sebagai <i>rigid diaphragms</i>	66
Gambar 4. 27. <i>Define Load Pattern</i>	66
Gambar 4. 28. <i>Define Load Pattern (2)</i>	67
Gambar 4. 29. <i>Define Load Combinations</i>	67
Gambar 4. 30. <i>Define Load Combinations (2)</i>	68
Gambar 4. 31. Input Beban Mati Keramik, Eternit dan lain-lain.....	69
Gambar 4. 32. Input Beban Mati Dinding.....	70
Gambar 4. 33. Input Beban Mati Atap pada Ring Balok elevasi +24.00.....	72

Gambar 4. 34. Input Beban Hidup Lantai Elevasi +4.00	73
Gambar 4. 35. Input Beban Hidup Lantai Elevasi +8.00	73
Gambar 4. 36. Input Beban Hidup Lantai Elevasi +12.00	74
Gambar 4. 37. Input Beban Hidup Lantai Elevasi +16.00	74
Gambar 4. 38. Input Beban Hidup Lantai Elevasi +20.00	75
Gambar 4. 39. Input Beban Hidup Pelat Bordes dan Tangga	75
Gambar 4. 40. Respons Spektrum Kota Purwokerto	76
Gambar 4. 41. Input Respons Spektrum	77
Gambar 4. 42. Input <i>Load Case</i> Beban Gempa Arah X	78
Gambar 4. 43. Input <i>Load Case</i> Beban Gempa Arah Y	78
Gambar 4. 44. <i>Define Load Pattern</i> Beban Angin	80
Gambar 4. 45. <i>Modify Lateral Load Pattern</i> Beban Angin	80
Gambar 4. 46. <i>ASCE 7-10 Wind Load Pattern</i>	81
Gambar 4. 47. Kasus Beban Angin Desain	82
Gambar 4. 48. <i>Concrete Frame Design Preferences for ACI 318-11</i>	83
Gambar 4. 49. <i>Concrete Frame Design Overwrites</i>	85
Gambar 4. 50. <i>Analysis Options</i>	85
Gambar 4. 51. <i>Set Load Cases To Run</i>	86
Gambar 4. 52. Hasil <i>Check of Structure</i> berdasarkan ACI 318 - 11	87
Gambar 4. 53. Jumlah <i>Frame</i> yang <i>overstressed</i>	87
Gambar 4. 54. Hasil <i>Check of Structure</i> berdasarkan ACI 318 – 11 pada X-Y @Z = 20	88
Gambar 4. 55. <i>Summary</i> pada frame 886	90
Gambar 4. 56. <i>Summary</i> pada frame 888	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Beban Mati Pada Struktur	5
Tabel 2. 2. Beban hidup pada lantai bangunan	6
Tabel 2. 5. Klasifikasi situs	9
Tabel 2. 6. Besarnya Beban Angin (Dinding) Eksopoure B	17
Tabel 2. 7. Besarnya Beban Angin (Dinding) Eksopoure C	18
Tabel 2. 8 Besarnya Beban Angin (Dinding) Eksopoure D.....	19
Tabel 4. 1. Data angin rata-rata 10 tahun kota Cilacap.....	43
Tabel 4. 2. Nilai Variabel K Reduksi Gauss	44
Tabel 4. 3. Faktor Arah Angin	45
Tabel 4. 4. Koefisien tekanan dinding, C_p	45
Tabel 4. 5. Data Sondir Tanah	47
Tabel 4. 6. Konversi SPT dengan nilai N	48
Tabel 4. 7. Beban Mati Atap	71
Tabel 4. 8. Rekapitulasi <i>frame</i> yang mengalami <i>overstressed</i>	88



DAFTAR LAMPIRAN

1. Kartu Bimbingan Skripsi
2. Data Teknis Sondir Gedung J
3. Rencana Kerja dan Syarat Gedung J UMP
4. Gambar *As Built Drawing* Gedung J UMP
5. Hasil Analisis SAP2000 Gedung J UMP

