



TUGAS AKHIR

TINJAUAN PENGARUH BEBAN HIDUP TERHADAP KEKUATAN KERANGKA STRUKTUR

(Studi Kasus : Proyek Pasar Induk Bondowoso Rekonstruksi tahap 1)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh :

GALIH PUTRA PLAMONA

1310611042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
TAHUN 2018**



TUGAS AKHIR

TINJAUAN PENGARUH BEBAN HIDUP TERHADAP KEKUATAN KERANGKA STRUKTUR

(Studi Kasus : Proyek Pasar Induk Bondowoso Rekonstruksi tahap 1)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu (S1)
pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh :

GALIH PUTRA PLAMONA

1310611042

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
TAHUN 2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Galih Putra Plamona

Nim : 1310611042

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Jember

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Tinjauan Pengaruh Beban Hidup Terhadap Kekuatan Kerangka Struktur (Studi Kasus : Proyek Pasar Induk Bondowoso Rekonstruksi tahap 1)” adalah karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan pengutipan karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika.

Atas pernyataan ini, apabila ditemukan ketidak benaran saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Jember, 21 Februari 2018

Pembuat Pernyataan

Galih Putra Plamona

NIM. 131 061 1042

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

TINJAUAN PENGARUH BEBAN HIDUP TERHADAP KEKUATAN KERANGKA STRUKTUR

(Studi Kasus : Proyek Pasar Induk Bondowoso Rekonstruksi tahap 1)

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu (S1)
pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Pujo Priyono, MT.

NIP: 19641222 199003 1 002

Ilanka Cahya Dewi, ST, MT.

NPK : 15 03 645

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Arief Alihudien, ST, MT.

NPK : 10 03 541

Adhitiya Surya M., ST,MT.

NPK. 15 03 620

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

TINJAUAN PENGARUH BEBAN HIDUP TERHADAP KEKUATAN KERANGKA STRUKTUR

(Studi Kasus : Proyek Pasar Induk Bondowoso Rekonstruksi tahap 1)

*Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana strata satu (S1)
pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Ir. Pujo Priyono, MT.

NIP: 19641222 199003 1 002

Ilanka Cahya Dewi, ST, MT.

NPK : 15 03 645

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Arief Alihudien, ST, MT.

NPK : 10 03 541

Adhitiya Surya M., ST,MT.

NPK. 15 03 620

Mengesahkan,

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kepala Program Studi Teknik Sipil

Ir. Suhartinah, MT.

NPK. 95 05 246

Irawati, ST., MT

NPK. 05 12 417

LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

Almarhumah Mama tercinta Kasiyani

Perjuangan dan doa mu takkan pernah terlupakan, terima kasih mama, semoga engkau tenang disana, diampuni segala dosa-dosa dan diberikan tempat terbaik di sisi Allah SWT...

Papa dan keluarga tersayang

Terima kasih papa atas kasih sayang dan doa mu, untuk kakak-kakak tercinta Mas Reza, Mbak Putri dan Mbak Bunga terima kasih atas support kalian dari segi materil maupun spiritual...

Sahabat dan teman seperjuangan

Terima kasih untuk kalian Bagus, Aziz, Halli, Andri S, Andri B, Arik, Abrori. Susah senang bersama-sama kalian sudah seperti keluarga sendiri, see you on top guys...

Teman-teman sipil 2013

4 tahun telah bersama-sama, kalian yang tidak bisa kusebutkan satu per satu, terima kasih telah berjuang bersama untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik...

MOTTO

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”

(HR. Turmudzi)

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh - sungguh akan mendapatkannya.

حَيْرُ النَّاسِ أَنْفُعُهُمُ لِلنَّاسِ

“Sebaik Baik Manusia Adalah Yang Paling Bermanfaat Bagi Orang Lain”

(HR. Ahmad)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember. Dengan tugas akhir yang berjudul “Tinjauan Pengaruh Beban Hidup Terhadap Kekuatan Kerangka Struktur (Studi Kasus : Proyek Pasar Induk Bondowoso Rekonstruksi tahap 1)’’.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Pimpinan Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Muhammadiyah Jember
2. Bapak Arief Alhudien, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Ir. Pujo Priyono, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi I.
4. Ibu Ilanka Cahya Dewi, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi II.
5. Kedua orang tua dan keluarga.
6. Teman-teman mahasiswa Jurusan Teknik Sipil angkatan 2013.
7. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan skripsi ini, meski penulis telah berusaha maksimal. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 21 Februari 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Analisis Struktur	4
2.2 Sistem Struktur Portal	5
2.2.1 Sistem Pembebaran pada Struktur.....	5
2.2.2 Perilaku Elemen Struktur	7
2.3 Program SAP2000.....	9
2.3.1 Sistem Koordinat.....	9

2.3.2 Pemodelan Struktur	11
2.3.3 Properti Material dan Elemen	12
2.3.4 Pembebanan	14
2.3.5 Desain Struktur	15
2.4 Pedoman Perencanaan Struktur.....	15
2.5 Konsep Pemilihan Struktur	16
2.6 Material Elemen Struktur	17
2.7 Konsep Pembebatan Struktur	19
2.7.1 Beban - Beban Pada Struktur	19
2.7.2 Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Beban Gempa	24
2.8 Parameter Penentuan Beban Gempa	27
2.8.1 Peta gempa dan Spektrum Respon.....	27
2.10 Konsep Kombinasi Pembebatan.....	30
2.10.1 Pembebatan yang Diperhitungkan	30
2.10.2 Faktor Beban dan Kombinasi Pembebatan	31
2.10.3 Faktor Reduksi Kekuatan.....	32
2.11 Perencanaan Geser	34
2.12 Kestabilan Struktur.....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1 Data Struktur Gedung	42
3.2 Tahapan Analisis.....	45
3.2.1 Studi Literatur	45
3.2.2 Pengumpulan Data	45
3.2.3 Analisis Struktur dengan program SAP2000.....	45
3.2.4 Perbandingan Hasil Analisis	46
3.2.5 Desain Struktur dengan SAP2000.....	46
3.3 Flow chart Tahapan Penelitian.....	47
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Data Perencanaan Struktur.....	48
4.1.1 Spesifikasi Bangunan	48

4.1.2 Spesifikasi Bahan	48
4.1.3 Data Elemen Struktur	48
4.1.4 Data Pembebanan	50
4.2 Analisis Struktur dengan SAP2000	52
4.2.1 Pemodelan Struktur	52
4.2.2 Properti Material dan Elemen	56
4.3 Pembebanan	65
4.3.1 Beban Mati	66
4.3.2 Beban Gempa	67
4.3.3 Beban Hidup	69
4.4 Peninjauan Beban Hidup	70
4.4.1 Beban hidup 250 kg/m ²	70
4.4.2 Beban hidup 300 kg/m ²	75
4.4.3 Beban hidup 350 kg/m ²	79
4.4.4 Beban hidup 400 kg/m ²	84
4.5 Hasil Analisa balok dengan menggunakan program SAP2000	89
4.6 Hasil Analisa kolom dengan menggunakan program SAP2000	104
4.7 Kontrol daya dukung pondasi setelah pemasangan <i>bracing</i>	108
4.7.1 Data-data Tanah dan Daya Dukung Tanah	108
4.7.2 Daya Dukung Pondasi	108
4.7.3 Daya Dukung Tiang Pancang yang Berdiri Sendiri	108
4.7.4 Daya Dukung Tiang Pancang dalam Kelompok Tiang	109
4.7.5 Beban Maksimum Tiang	110
4.7.6 Perhitungan Pondasi Tiang	111
BAB V PENUTUP	118
5.1 Kesimpulan	118
5.2 Saran	120

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

NO	NAMA GAMBAR
2.1	Skema konsep dasar analisis struktur
2.2	Struktur portal
2.3	Pola pembebanan pelat terhadap balok
2.4	q ekivalen dari beban merata trapesium
2.5	q ekivalen dari beban merata segitiga
2.6	Diagram gaya dalam pada struktur portal
2.7	Sistem koordinat dengan kaidah tangan kanan
2.8	Ketentuan koordinat lokal
2.9	Model struktur pada SAP2000
2.10	Penentuan properti material
2.11	Penentuan penampang material
2.12	<i>Static load case</i>
2.13	Kombinasi pembebanan
2.14	respon SRPM terhadap pembebanan dan deformasi struktur
2.15	Wilayah gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar untuk periode 500 tahun (BSN,2002a)
2.16	tipikal Spektrum Respon Gempa Rencana (BSN, 2002a)
2.17	Kestabilan struktur jika diberi gaya luar
2.18	Tiga cara untuk membuat struktur stabil
2.19	Jumlah minimum pengaku atau bidang yang diperlukan untuk kestabilan struktur
2.20	Struktur dengan pengaku yang simetris
3.1	Denah pembalokan lantai 2 struktur gedung
3.2	Denah dilatasi section I, II dan III lantai 1 struktur gedung
3.3	Potongan memanjang struktur gedung
3.4	Potongan melintang struktur gedung
3.5	Flow chart

4.1	Menu <i>new model</i>
4.2	Koordinat/ <i>grid system</i> yang telah ditetapkan
4.3	<i>Grid line</i> pada bidang X-Y @Z=0
4.4	<i>Frame element</i> pada bidang X-Y
4.5	Struktur dalam tampilan 3D
4.6	Data properti material beton
4.7	Data properti material tulangan
4.8	<i>Concrete Cover to Longitudinal Rebar Center</i>
4.9	Data properti elemen balok
4.10	Data properti elemen kolom
4.11	Data properti elemen pelat
4.12	Hasil penerapan elemen balok dan kolom
4.13	Hasil penerapan elemen pelat
4.14	Penampang elemen pada model struktur
4.15	Penentuan beban yang bekerja
4.16	Penentuan kombinasi pembebahan
4.17	Beban mati pelat lantai 2
4.18	Respon spektrum wilayah gempa 3
4.19	Beban hidup pada pelat lantai 2
4.20	Beban hidup 250 kg/m ² section 1
4.21	Hasil run analysis beban hidup 250 kg/m ² section 1
4.22	Beban hidup 250 kg/m ² section 2
4.23	Hasil run analysis beban hidup 250 kg/m ² section 2
4.24	Beban hidup 250 kg/m ² section 3
4.25	Hasil run analysis beban hidup 250 kg/m ² section 3
4.26	Beban hidup 300 kg/m ² section 1
4.27	Hasil run analysis beban hidup 300 kg/m ² section 1
4.28	Beban hidup 300 kg/m ² section 2
4.29	Hasil run analysis beban hidup 300 kg/m ² section 2
4.30	Beban hidup 300 kg/m ² section 3
4.31	Hasil run analysis beban hidup 300 kg/m ² section 3

4.32	Beban hidup 350 kg/m ² section 1
4.33	Hasil run analysis beban hidup 350 kg/m ² section 1
4.34	Beban hidup 350 kg/m ² section 2
4.35	Hasil run analysis beban hidup 350 kg/m ² section 2
4.36	Beban hidup 350 kg/m ² section 3
4.37	Hasil run analysis beban hidup 350 kg/m ² section 3
4.38	Beban hidup 400 kg/m ² section 1
4.39	Hasil run analysis beban hidup 400 kg/m ² section 1
4.40	Beban hidup 400 kg/m ² section 2
4.41	Hasil run analysis beban hidup 400 kg/m ² section 2
4.42	Beban hidup 400 kg/m ² section 3
4.43	Hasil run analysis beban hidup 400 kg/m ² section 3
4.44	Analysis result information balok yang mengalami kondisi kritis akibat top steel dan bottom steel
4.45	Balok yang mengalami kondisi kritis akibat top steel dan bottom steel pada saat beban hidup 400 kg/m ²
4.46	Perbaikan balok yang mengalami kondisi kritis akibat top steel dan bottom steel dengan pemasangan sambungan kaku (rigid)
4.47	<i>Analysis result information shear steel</i> balok
4.48	Analysis result information kolom yang mengalami kondisi kritis akibat overstressed
4.49	Kolom yang mengalami kondisi kritis akibat overstressed pada saat beban hidup 400 kg/m ²
4.50	Perbaikan kolom yang mengalami kondisi kritis akibat overstressed dengan pemasangan pengaku (diagonal bracing) pada struktur kolom

DAFTAR TABEL

NO	NAMA TABEL
2.1	Tegangan Putus dan Tegangan Leleh Baja
2.2	Beban Hidup Pada Lantai Bangunan
2.3	Beban Mati Pada Struktur
2.4	Faktor Keutamaan untuk berbagai kategori gedung dan bangunan
2.5	ketentuan Pasal 23.2 SNI 03-2847-2002
2.6	pasal – pasal pada SNI Beton pasal 23 yang Harus Dipenuhi untuk Rancangan Tahan Gempa
2.7	Nilai A0 untuk Berbagai Wilayah Gempa
2.8	Nilai Ar untuk berbagai wilayah gempa (BSN, 2002a)
2.9	Nilai Ψ untuk perhitungan koefisien gempa vertikal Cv (BSN, 2002a)
2.10	Tabel 2.10 Reduksi Kekuatan (\emptyset)
4.1	Konfigurasi bangunan gedung
4.2	Tipe dan dimensi balok
4.3	Tipe dan dimensi kolom
4.4	Data koordinat/ <i>grid system</i> model struktur
4.5	Perhitungan Respons elastis Beban Gempa dengan Respons Daktail Parsial Struktur (SRPMM)
4.6	Tabel balok yang mengalami gaya geser akibat beban hidup 250 kg/m ² pada bangunan section 1 koordinat XZ
4.7	Tabel balok yang mengalami gaya geser akibat beban hidup 250 kg/m ² pada bangunan section 1 koordinat YZ
4.8	Tabel balok yang mengalami gaya geser akibat beban hidup 250 kg/m ² pada bangunan section 2 koordinat XZ
4.9	Tabel balok yang mengalami gaya geser akibat beban hidup 250 kg/m ² pada bangunan section 3 koordinat XZ
4.10	Tabel balok yang mengalami gaya geser akibat beban hidup 300 kg/m ² pada bangunan section 1 koordinat YZ
4.11	Tabel balok yang mengalami gaya geser akibat beban hidup

	300 kg/m ² pada bangunan section 2 koordinat XZ
4.12	Tabel balok yang mengalami gaya geser akibat beban hidup 350 kg/m ² pada bangunan section 1 koordinat XZ
4.13	Tabel balok yang mengalami kondisi kritis top steel dan bottom steel akibat beban hidup 400 kg/m ² pada bangunan section 1 koordinat XZ
4.14	Tabel kolom yang mengalami kondisi kritis overstressed akibat beban hidup 400 kg/m ² pada bangunan section 1
4.15	Tabel balok yang mengalami kondisi kritis top steel dan bottom steel akibat beban hidup 400 kg/m ² pada bangunan section 2 koordinat XZ
4.16	Tabel balok yang mengalami kondisi kritis top steel dan bottom steel akibat beban hidup 400 kg/m ² pada bangunan section 3 koordinat XZ
4.17	Tabel balok yang mengalami gaya geser atau <i>shear steel</i>
4.18	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B25(30)x50(60)
4.19	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B15(20)x40a
4.20	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B20x40
4.21	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B15(20)x25(30)
4.22	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B15(20)x30(40)
4.23	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B20(30)x50
4.24	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B20x40a
4.25	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B25x40
4.26	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok B20x30(40)
4.27	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum

	balok B25(30)x60
4.28	Tabel perhitungan balok untuk tulangan geser minimum balok BG15(20)x40
4.29	Tabel <i>Joint Reactions (P3)</i> dan kontrol daya dukung pondasi
4.30	Tabel <i>Joint Reactions (P2')</i> dan kontrol daya dukung pondasi
4.31	Tabel <i>Joint Reactions (P2)</i> dan kontrol daya dukung pondasi
4.32	Tabel <i>Joint Reactions (P2)</i> dan kontrol daya dukung pondasi

DAFTAR PUSTAKA

Wahyudi. (2015). *Analisis Struktur Portal Statis Tak Tentu Dengan SAP2000*.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palangkaraya, Palangkaraya.

Haisal, Syahroni. (2013). *Tinjauan Balok dan Kolom Terhadap Tekanan Struktur Asrama Dua Lantai*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengairan, Riau.

Nuh, Syukri. (2016). *Tinjauan Kekuatan Struktur Kolom, Balok, dan Pelat pada Proyek Pembangunan Klenteng Ho Tek Cheng Sin Di Pal 4 Manado*. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Politeknik Negeri Manado.

Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983, Bandung 28 Mei 1983.

Badan Standarisasi Nasional, 2002. “*Tata Cara Perencanaan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*”, SNI 03-2847,2002. Jakarta.

Dewobroto, Wiryanto. (2007). *Komputer Rekayasa Struktur dengan SAP2000*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

<http://duken.info/sipil/2011/07/28/kestabilan-struktur/>

Diakses 4 Januari 2018