

Tugas Akhir

KAJIAN KUAT LENTUR BALOK BERDASARKAN

SNI 03:2847:2002 DAN SNI 03:2847:2013

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S 1)
Teknik Sipil



Disusun Oleh:

**FITRIA AYU LESTARI
NIM : 11 106 11 0 17**

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah hirobbil alamin

Puji syukur kehadirat Allah SWT beserta Nabi – Nya Muhammad SAW.

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- 1. Ibunda tercinta (Lilik sakdiyah) dari awal beliau telah memberikan dukungan penuh, tidak pernah goyah apapun cobaannya demi kesuksesan saya.**
- 2. Keluarga besar Saya yang telah banyak memberikan dukungan secara moril dan materiil.**
 - Ayah : - Abd.Ghofur Hanzawi
 - Bunda : - Lilik Sakdiyah
 - Adik : - Fitra Aprillia Lestari
- Femi Amelia Lestari
 - Suami - Alfian Febry Sucipto
 - Anak : - Azka Zafran Alfian
- 3. Teman – teman sejurusan yang telah banyak membantu dan memberikan sumbangan tenaga dan pikiran dalam kelangsungan skripsi saya**
- 4. Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membimbing dan memberi saya ilmu mulai awal masuk kuliah hingga saya lulus terimakasih bapak ibu dosen .**

Motto

Jangan pernah berkecil hati jika Anda gagal.

Belajar dari itu. Terus mencoba.

Thomas Edison

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu akan ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) maka kerjakanlah dengan sungguh – sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmu lah hendaklah kamu berharap.

Ls . Alam Nasrah :6 – 8

LEMBAR PERSETUJUAN
KAJIAN KUAT LENTUR BALOK BERDASARKAN
SNI 03:2847:2002 DAN SNI 03:2847:2013

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh :
Fitria Ayu Lestari
NIM. 1110611017

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Pujo Priyono, MT.
NIP. 19641222 199003 1 002

Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.
NIP. 19660813 199412 1 001

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Arief Alihudien, ST.MT.
NPK. 10 03 541

Ilanka Cahya Dewi, ST.MT.
NPK. 15 03 645

LEMBAR PENGESAHAN
KAJIAN KUAT LENTUR BALOK BERDASARKAN
SNI 03:2847:2002 DAN SNI 03:2847:2013

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh :
Fitria Ayu Lestari
NIM. 1110611017
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Ir. Pujo Priyono, MT.
NIP. 19641222 199003 1 002

Dosen Pembimbing II

Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.
NIP. 19660813 199412 1 001

Dosen Penguji I

Arief Alihudien, ST.MT.
NPK. 10 03 541

Dosen Penguji II

Ilanka Cahya Dewi, ST.MT.
NPK. 15 03 645

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Ketua Program Studi
Teknik Sipil

Ir. Suhartinah, MT.
NPK. 95 05 246

Irawati, ST.MT.
NPK. 05 12 417

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitria Ayu Lestari

NIM : 1110611017

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Kajian Kuat Lentur Balok Berdasarkan SNI 03:2847:2002 Dan SNI 03:2847:2013”. Adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 09 Februari 2017

Yang menyatakan,

Fitria Ayu Lestari

NIM. 1110611017

Tugas Akhir

KAJIAN KUAT LENTUR BALOK BERDASARKAN

SNI 03:2847:2002 DAN SNI 03:2847:2013

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S 1)
Teknik Sipil

Disusun Oleh:

FITRIA AYU LESTARI
NIM : 11 106 11 0 17

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Pujo Priyono, MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.

Fitria Ayu Lestari
Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Abstrak

Dalam merencanakan sebuah struktur, perencanaan harus bertujuan untuk menghasilkan suatu struktur yang stabil, kuat, awet, dan memenuhi tujuan-tujuan lainnya seperti keekonomisan dan kemudahan pelaksanaan. Dalam perancangan gedung tersebut masih dimungkinkan menggunakan peraturan yang lama. Oleh sebab itu, penulis melakukan kajian terhadap SNI 2847 :2013 dengan cara mengkaji kuat lentur balok menggunakan peraturan terbaru agar dapat diperoleh perbandingan antara peraturan lama dan terbaru.

Dari evaluasi perhitungan tabel dengan f_y dan rasio tulangan yang berbeda, sehingga dapat diketahui untuk nilai faktor reduksi dari SNI 2002 ke SNI 2013 mengalami peningkatan dan penurunan. Dari hasil analisa Perhitungan kuat lentur balok tabel hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,0 dengan f_y 420 mpa bahwa untuk rasio tulangan tekan atau balok bertulangan tunggal menghasilkan nilai factor reduksi lentur mendekati angka 0,9. ada peningkatan sebesar rata-rata 11,2% dari kapasitas momen dari SNI 03:2847 :2002 ke SNI 03:2847:2013, rasio tulangan = 0,5, rasio tulangan = 0,25, dan rasio tulangan = 0,75 dapat dilihat bahwa untuk balok dengan tulangan rangkap terdapat suatu penurunan kapasitas momen sesuai SNI 2013. Terlihat di tabel 3, untuk mutu beton , $f'_c=20$ MPa, maka factor reduksi sesuai SNI 2013 adalah sebesar 0,68, yang berarti bahwa terjadi penurunan kapasitas momen sebesar 12% dari SNI 03:2847:2002. Tabel hasil perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,0 dengan f_y 420 MPa bahwa untuk rasio tulangan atau balok bertulangan tunggal menghasilkan nilai factor reduksi lentur 0,8, rasio tulangan = 0,5, rasio tulangan = 0,25, dan rasio tulangan = 0,75 dapat dilihat untuk balok dengan tulangan rangkap terdapat suatu penurunan kapasitas momen sesuai SNI 2013. Terlihat di tabel 3, untuk mutu beton , $f'_c=20$ mpa, maka factor reduksi sesuai SNI 2013 adalah sebesar 0,65, terjadi penurunan kapasitas momen sebesar 15% dari SNI 2002. Tabel hasil perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,0 dengan f_y 420 MPa bahwa untuk rasio tulangan tekan menghasilkan nilai factor reduksi lentur 0,8, rasio tulangan = 0,5, rasio tulangan = 0,25, rasio tulangan = 0,75 Memperhatikan Tabel 2,3 dan 4, dapat dilihat bahwa untuk balok dengan tulangan rangkap terdapat suatu penurunan kapasitas momen sesuai SNI 2013. Terlihat di tabel 4, untuk mutu beton , $f'_c=20$ MPa, maka factor reduksi sesuai SNI 2013 adalah sebesar 0,66, yang berarti terjadi penurunan kapasitas momen sebesar 13% dari SNI 2002. tabel hasil perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,0 rasio tulangan = 0,0 dengan f_y 320 MPa bahwa untuk rasio balok bertulangan tunggal menghasilkan factor reduksi lentur mendekati angka 0,9. Bahkan untuk mutu beton yang f'_c yang lebih besar dari 20 MPa, maka factor reduksi lentur adalah 0,9. maka penggunaan SNI 03-2847-2002 dalam batas aman. rasio tulangan = 0,5, rasio tulangan = 0,25, dan rasio tulangan = 0,75 dapat dapat dilihat bahwa untuk balok dengan tulangan rangkap terdapat suatu penurunan kapasitas momen sesuai SNI 2013.

Kata kunci: Perencanaan Balok, Perhitungan, SNI 2002, SNI 2013

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah hirobbil alamin, Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan hidayah-Nya, serta cahaya (Nur) Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa kita dari zaman jahiliyyah menuju zaman yang terang – benderang untuk kemenangan. Dalam hal ini penulis berhasil menyelesaikan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember, dengan judul :“ **KAJIAN KUAT LENTUR BALOK BERDASARKAN SNI 03:2847:2002 DAN SNI 03:2847:2013** “.

Besar harapan kami skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat untuk dijadikan literatur untuk penelitian-penelitian berikutnya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis ucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan mendorong semangat penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini dengan rasa hormat penulis ucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Suhartinah, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Ibu Irawati, ST. MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Ir. Pujo Priyono, MT selaku dosen pembimbing I dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

4. Bapak Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT selaku dosen pembimbing II dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang selama ini telah memberi ilmu pengetahuan kepada penulis selama belajar di perguruan tinggi.
6. Semua staf dan karyawan Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Ayah, bunda, suami dan anakku tercinta serta saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan moril maupun materil sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
8. Kepada teman - teman Teknik Sipil, yang telah memberikan dorongan semangat dalam penyusunan Skripsi ini.

Serta atas amal baik dari Ayah dan Bunda serta saudara-saudaraku, semoga Allah akan memberikan balasan yang sesuai dengan amal baik saudara sekalian.

Penulis menyadari akan banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, dan untuk itu penulis dengan senang hati bersedia menerima kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini.

Penulis berharap, agar kiranya skripsi ini dapat bermanfaat yang sebesar - besarnya bagi penulis khususnya almamater dan bagi pembaca umumnya.

Amin ...

Jember , Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBERAHAN.....	ii
MOTTO	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN.....	vi
HALAMAN PEMBIMBING	vii
ABSTRAKSI.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Landasan Teori	4
2.2. Definisi Balok.....	4
2.3. Jenis Balok	5
2.4. Balok dan Gaya	6
2.4.1. Gaya Geser dan Momen Lentur (Shear Force and Bending Moment).....	8
2.5. Analisis Lentur Balok Beton Bertulang	16
2.6. Perencanaan Lentur	17
2.6.1. Teori dan rumus-rumus	17
2.6.1.1. Modulus elastisitas beton (Ec)	17
2.6.1.2. Modulus elastisitas baja (Es).....	17
2.6.1.3. Metode Perhitungan kekuatan	17
2.6.2. Dasar teori untuk perhitungan regangan	22
2.7. Standart Nasional Indonesia Untuk Perencanaan Gedung.....	31
2.7.1. SNI dan Peraturan Bidang Struktur	31
2.8. Standart nasional Indonesia 03 – 2847 -2013	32
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1. Jenis penelitian	33
3.2. Jenis data yang diperlukan	33
3.3. Metode pengolahan data	33

BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN	36
4.1. Umum	36
4.2. Menganalisa Kuat Lentur Balok dengan SNI 03-2847 2002 dan 03 2847 2013	36
4.3. Hasil Perhitungan kuat lentur balok.....	37
4.3.1. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,0	37
4.3.2. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,5	38
4.3.3. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,25	39
4.3.4. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,75	39
4.3.5. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,0	40
4.3.6. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,5	41
4.3.7. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,25	41
4.3.8. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,75	42
4.3.9. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,0	43
4.3.10. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,5	44
4.3.11. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,25	44
4.3.12. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,75	45
4.3.13. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,0	46
4.3.14. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,5	47
4.3.15. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,25	47
4.3.16. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,75	48
4.4 Pembahasan	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 53

 5.1. Kesimpulan 53

 5.2. Saran 56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

4.3.1. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,0	37
4.3.2. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,5	38
4.3.3. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,25	39
4.3.4. Tabel Hasil Perhitungan studi 1 rasio tulangan = 0,75	39
4.3.5. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,0	40
4.3.6. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,5	41
4.3.7. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,25.....	41
4.3.8. Tabel Hasil Perhitungan studi 2 rasio tulangan = 0,75.....	42
4.3.9. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,0	43
4.3.10. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,5	44
4.3.11. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,25	44
4.3.12. Tabel Hasil Perhitungan studi 3 rasio tulangan = 0,75	45
4.3.13. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,0	46
4.3.14. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,5	47
4.3.15. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,25	47
4.3.16. Tabel Hasil Perhitungan studi 4 rasio tulangan = 0,75.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jenis beban	6
Gambar 2.2. Jenis Balok (Beer, 1996).....	7
Gambar 2.3. Beban Transversal pada Balok.....	8
Gambar 2.4. Diagram Benda Bebas.....	8
Gambar 2.5. Tanda Gaya Geser (Zainuri,2008).....	9
Gambar 2.6. Definisi Momen Lentur (Zainuri,2008)	10
Gambar 2.7. Tanda Momen Lentur (Zainuri,2008)	10
Gambar 2.8. Gaya dan Momen pada Balok . (Titherington, 1984)	11
Gambar 2.9. Contoh Distribusi Tegangan Geser (Hibbeler, 2004).....	14
Gambar 2.10. Lenturan pada Balok (www.transtutors.com)	15
Gambar2.11.DistribusiTegangaAkibatLentur (suryasebayang.files.wordpress.com, 2011)	16
Gambar 2.12. Balok yang dibebani lentur	23
Gambar 2.13. Lenturan pada sebuah balok	24
Gambar 2.14. Deformasi, Distribusi regangan dan tegangan normal balok akibat lentur murni	26
Gambar 2.15. Perjanjian tanda untuk momen lentur.....	29
Gambar 2.16. Grafik regangan SNI 2013	31
Gambar 3.1. Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir	35

DAFTAR NOTASI

“required strength”

M_u = “factored moment” pada suatu penampang

P_u = “ factored axial load” yang bekerja pada suatu eksentrisitas

V_u = “factored shear force” (geser) yang bekerja pada penampang

T_u = “factored torsional moment” (momen torsi)

“nominal strength”

M_n = “nominal moment” pada suatu penampang

M_{nb} = “nominal moment” dalam keadaan setimbang (“balance”)

P_n = “ nominal axial load” yang bekerja pada suatu eksentrisitas

P_o = “ nominal axial load” yang bekerja dengan eksentrisitas =0

P_b = “ nominal axial load” yang bekerja dalam keadaan setimbang (“balance”)

V_n = “nominal shear force” (geser) yang bekerja pada penampang

V_c = gaya geser nominal yang dipikul beton

V_s = gaya geser nominal yang dipikul baja tulangan

T_n = “nominal torsional moment” (momen torsi)

T_c = “torsional moment” yang dipikul beton

T_s = “torsional moment” yang dipikul baja tulangan

“design strength”

ΩM_n = “design moment” pada suatu penampang

ΩP_n = “ design axial load” yang bekerja pada suatu eksentrisitas

ΩV_n = “design shear force” (geser) yang bekerja pada penampang

ΩT_n = “design torsional moment” (momen torsi)

C_c = kuat tekan blok diagram tegangan beton

C_s = kuat tekan dari tulangan tekan

T_1 = kuat tarik dari tulangan tarik

T_2 =kuat tarik dari tulangan pelat

