

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PEMANFAATAN BAHAN TAMBAH LIMBAH
ASBES , *SILICA FUME*, DAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP
KUAT LENTUR BALOK BETON *SELF COMPACTING
CONCRETE (SCC)* BERTULANG
*(THE EFFECT OF THE UTILIZATION OF ASBESTOS WASTE,
SILICA FUME, AND SUPERPLASTICIZER ADDITIONAL
MATERIALS ON FLEXIBLE STRENGTH OF REINFORCED SELF
COMPACTING CONCRETE (SCC) CONCRETE BEAM)***

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil**



**OMAR SADDAM BHAMAKERTI
16511053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2021**

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PEMANFAATAN BAHAN TAMBAH LIMBAH
ASBES , *SILICA FUME*, DAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP
KUAT LENTUR BALOK BETON *SELF COMPACTING
CONCRETE (SCC)* BERTULANG
(*THE EFFECT OF THE UTILIZATION OF ASBESTOS WASTE,
SIKA FUME, AND SUPERPLASTICIZER ADDITIONAL
MATERIALS ON FLEXIBLE STRENGTH OF REINFORCED SELF
COMPACTING CONCRETE (SCC) CONCRETE BEAM*)**

Disusun oleh

Omar Saddam Bhamakerti

16511053

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal

Oleh Dewan Penguji:

Pembimbing I

Novi Rahmayanti, S.T., M. Eng.
NIK: 155111306

Penguji I

Astriana Hardawati, S.T., M. Eng.
NIK: 165111301

Penguji II

Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng
NIK: 155111305



Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Sri Amini Yuni Astuti, Dr., Ir., M.T.
NIK: 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk penyelesaian program Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ditemukan sebagian atau seluruh laporan Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiasi dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku

Yogyakarta,
yang membuat pernyataan



Omar Saddam Bhamakerti

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Inayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Pengaruh Pemanfaatan Bahan Tambah Limbah Asbes Terhadap Kuat Lentur Beton *Self Compacting Concrete* (SCC)". Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan memperoleh derajat Sarjana di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT,
2. Ibu dan Bapak penulis yang telah berkorban begitu banyak baik dari segi material maupun spiritual,
3. Ibu Novi Rahmayanti, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I,
4. Saudara Julang, Imam, Arif, Irham, Toni, Huda, dan teman-teman *MS squad* lainnya selaku sahabat-sahabat saya, dan
5. Teman-teman semua yang saya banggakan.

Saya menyadari tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan-kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga laporan proposal tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta dapat dikembangkan lebih lanjut

Yogyakarta,

Omar Saddam Bhamakerti

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xi
ABSTRAK	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II.....	6
2.1 Pengertian Umum.....	6
2.1.1 Beton	6
2.1.2 Beton <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC).....	7
2.1.3 Asbes	8
2.2 Penelitian Terdahulu.....	9
2.3 Keaslian Penelitian	13
BAB III	20
3.1 Bahan Penyusun Balok Beton SCC.....	20
3.1.1 Beton <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)	20

3.1.2	Komposisi Beton SCC	22
3.1.3	Air	24
3.1.4	Agregat	25
3.1.5	Semen Portland (Portland Cement).....	27
3.1.6	Baja Tulangan	28
3.1.7	Bahan Tambah (Admixture)	29
3.2	Perencanaan Campuran Beton (Mix Design).....	31
3.3	Kuat Lentur Beton	38
3.4	Hubungan Beban dan Lendutan	41
BAB IV	46
4.1	Umum	46
4.2	Bahan-bahan yang digunakan	46
4.3	Peralatan Penelitian	47
4.4	Lokasi Penelitian	48
4.5	Proporsi Campuran Beton SCC.....	48
4.6	Rancangan Benda Uji	49
4.7	Pelaksanaan Penelitian	50
4.7.1	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji.....	50
4.7.2	Pelaksanaan Ujian.....	51
4.8	Kerangka Penelitian	53
BAB V	55
5.1	Umum	55
5.2	Pengujian Penyusun dan Mekanik Beton	55
5.2.1	Pengujian Agregat Halus dan Kasar	55
5.2.2	Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan.....	56
5.2.3	Hammer Test (Non Destruktif).....	57
5.3	Pembebanan Teoritis	60
5.4	Pengujian Balok Beton Bertulang	64
5.4.1	Mekanisme Pembebanan Eksperimental	64
5.4.2	Hubungan Beban dan Lendutan Hasil.....	65

5.5 Analisis Pola Retak Balok Lentur	69
BAB VI	76
6.1 Kesimpulan.....	76
6.2 Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA	78



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Sifat-Sifat Beton SCC (Okamura & Ozawa, 1994)	22
Tabel 3.2 Kriteria SCC Menurut EFNARC	22
Tabel 3.3 Faktor Pengali Deviasi Standar	32
Tabel 3.4 Nilai Deviasi Standar untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan	32
Tabel 3.5 Perkiraan Kekuatan Tekan (MPa) dengan $f_{as} = 0,5$	33
Tabel 3.6 Perkiraan Kadar Air Bebas setiap Meter Kubik Beton	35
Tabel 4.1 Proporsi Campuran Beton SCC	49
Tabel 4.2 Rincian Benda Uji	49
Tabel 5.1 Data Hasil Pengujian Agregat Halus dan Kasar	56
Tabel 5.2 Hasil Uji Kuat Tarik Baja Tulangan	57
Tabel 5.4 Hasil Uji Hammer Test	59
Tabel 5.5 Lendutan dan Beban Maksimum Masing-Masing Benda Uji	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Perbandingan Porsi Beton SCC dengan Beton Konvensional	21
Gambar 3.2 Komposisi Campuran Beton SCC.....	23
Gambar 3.3 Metode untuk Mendapatkan Campuran SCC.....	23
Gambar 3.4 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Tarik Baja	29
Gambar 3.5 Grafik Hubungan antara Kuat Desak dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder	34
Gambar 3.6 Grafik Persentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Maksimum 20 mm	36
Gambar 3.7 Grafik Persentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Maksimum 40 mm	36
Gambar 3.8 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton yang Telah Selesai Dipadatkan	37
Gambar 3.10 Analisis Tulangan Rangkap	39
Gambar 3.11 Variasi \emptyset dengan Regangan Tarik Neto dalam Baja Tarik Terluar, e_t dan c/d_t untuk Tulangan Mutu 420 dan untuk Baja Prategang.....	41
Gambar 3.12 Momen dan Lendutan pada Tampang Memanjang Balok	42
Gambar 3.13 Hubungan antara Beban dan Lendutan	43
Gambar 3.14 Grafik Hubungan antara Beban dengan Lendutan Balok.....	44
Gambar 4.1 Potongan Melintang Benda Uji Kuat Lentur	50
Gambar 4.2 Potongan Memanjang Benda Uji Kuat Lentur	50
Gambar 4.3 Setup Alat-Alat Pengujian Kuat Lentur Balok.....	53
Gambar 4.4 Flow Chart Prosedur Pengujian Benda Uji di Laboratorium	54
Gambar 5.2 Pengujian Hammer Test pada Benda Uji Balok.....	58
Gambar 5.3 Hubungan Empirik Nilai Hammer Bound dengan Kuat Tekan	58

Gambar 5.4 Dimensi Benda Uji Memanjang.....	60
Gambar 5.5 Dimensi Benda Uji Melintang.....	61
Gambar 5.6 Model Pembebanan Benda Uji Eksperimental.....	65
Gambar 5.7 Detail Pemodelan Benda Uji.....	65
Gambar 5.8 Hubungan antara Beban dengan Lendutan Balok BLK dengan Balok BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5	66
Gambar 5.9 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BLK.....	69
Gambar 5.10 Retak Eksperimental Balok Lentur BLK	69
Gambar 5.11 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BLA1	70
Gambar 5.12 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA1	70
Gambar 5.13 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BLA2.....	71
Gambar 5.14 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA2	71
Gambar 5.15 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BL3.....	72
Gambar 5.16 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA3	72
Gambar 5.17 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BLA4.....	73
Gambar 5.18 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA4	73
Gambar 5.19 Sketsa Pola Retakl Balok Lentur BLA5.....	74
Gambar 5.20 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA5	74

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

SCC	= <i>Self Compaction Concrete</i>
HSC	= <i>Conventional Vibrated Concrete</i>
VC	= <i>Vibrated Concrete</i>
PCE	= <i>Polycarboxylate Superplasticizer</i>
EFNARC	= <i>European Federation of National Associations Representing for Concrete</i>
LVDT	= <i>Linear Variable Differential Transformer</i>
MPa	= Megapascal
m ³	= Meterkubik
N	= Newton
kN	= Kilonewton
kg	= Kilogram
mm	= Milimeter
cm	= Centimeter
%	= Persen
w/c	= <i>Water Cement Ratio</i>
d_{max}	= Ukuran Butir Maksimum
W	= Air
S	= Pasir
G	= Agregat Kasar
C	= Semen
m/s	= Meter per Detik

BJTD	= Baja Tulangan Ulir
BJTP	= Baja Tulangan Polos
h	= Tinggi
b	= Lebar
ACI	= <i>American Concrete Institute</i>
SNI	= Standar Nasional Indonesia
ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
\emptyset	= Diameter Tulangan Polos
D	= Diameter Tulangan Ulir
α	= <i>Sudut</i>
f'_c	= Kuat Tekan Maksimum Beton
f_y	= Kuat Tarik Leleh Baja
f_{kap}	= Kuat Tarik Maksimum Baja
f_s	= Tegangan Baja Tarik
f'_s	= Tegangan Baja Tekan
ε_y	= Regangan Tarik Baja
ε_s	= Regangan Baja Tarik
ε'_s	= Regangan Baja Tekan
ε_{cu}	= Regangan Maksimum Beton
E_c	= Modulus Elastis
E_s	= Modulus Elastis Baja
T	= <i>Tension</i>
C_c	= Beton Tekan
C_s	= Baja Tekan
A_s	= Luas Tulangan Tarik
A'_s	= Luas Tulangan Tekan
c	= Garis Netral
β_1	= Koefisien Pada Beton

a	= Tinggi Balok Tekan
d	= Tinggi Efektif Beton Tarik
d_s	= Tinggi Efektif Baja Tarik
d'_s	= Tinggi Efektif Baja Tekan
ϕ	= Faktor Reduksi
M_n	= Momen Nominal
M_u	= Momen Maksimum
b_w	= Lebar Efektif Balok
f_r	= Kuat Lentur Balok
P	= Gaya
Δ_{maks}	= Lendutan Maksimum
L_n	= Panjang Bentang Bersih
I	= Momen Inersia
x	= Jarak P ke Tumpuan
k	= Kekakuan
μ_ϵ	= Daktilitas Regangan
μ_ϕ	= Daktilitas Lengkungan
μ_δ	= Daktilitas Simpangan
ϵ_u	= Regangan Ultimit
ϵ_y	= Regangan Leleh
ϕ_u	= Lengkungan Ultimit
ϕ_y	= Lengkungan Leleh
δ_u	= Simpangan Ultimit
δ_y	= Simpangan Leleh

ABSTRAK

Self Compacting Concrete adalah beton yang seluruh bidangnya dapat diisi dalam cetakan padat dalam keadaan segar tanpa bantuan pemadatan manual atau getaran mekanis. Beton ini menambahkan Sika fume dan superplasticizer ke dalam campuran. dalam penelitian ini ditambahkan asbes sebagai bahan tambahan. persentase asbes yang digunakan adalah 0%, 5%, 10%, atau 15% dari berat semen tergantung dari hasil uji kuat tekan yang dilakukan oleh Julang Angkoso (2020) dan hasil uji kuat tekan asbes 5% kandungan yang paling optimum sehingga 5% menjadi komposisi asbes untuk penelitian ini. Benda uji pada penelitian ini menggunakan balok dengan ukuran 200 x 20 x 30 cm dengan baja tulangan ulir berdiameter 13 mm sebagai tulangan tarik dan 12 mm sebagai tulangan tekan dan baja tulangan polos berdiameter 8 mm sebagai sengkang. . Kebutuhan material beton yang digunakan merupakan gabungan dari EFNARC 20022 dan SNI 03-2834-2000. Dari hasil pengujian kuat lentur yang dilakukan, beton tanpa kadar asbes 5% memiliki sifat fisik yang lebih keras dan kaku, sedangkan beton dengan kadar asbes 5% memiliki sifat fisik yang lebih fleksibel.

Kata kunci: beton self compacting, serbuk asbes, uji kuat lentur

ABSTRACT

Self Compacting Concrete is concrete in which the entire area can be filled in a solid mold in a fresh condition without the aid of manual compaction or mechanical vibration. This concrete adds Sika fume and superplasticizer to the mixture. In this study, asbestos was added as an additive. The percentage of asbestos used is 0%, 5%, 10%, or 15% of the cement weight depending on the results of the compressive strength test conducted by Julang Angkoso (2020) and the results of the compressive strength test, 5% asbestos content is the most optimum so that 5% is the asbestos composition for this study. The test object in this study used a beam with a size of 200 x 20 x 30 cm with threaded reinforcing steel with a diameter of 13 mm as tensile reinforcement and 12 mm as compression reinforcement and plain reinforcing steel with a diameter of 8 mm as stirrups. The need for the concrete material used is combined from EFNARC 20022 and SNI 03-2834-2000. From the results of the flexural strength test carried out, concrete without 5% asbestos content has physical properties that are harder and stiffer, while concrete with 5% asbestos content has more flexible physical properties.

Keywords: self compacting concrete, asbestos powder, flexural strength test

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu material penyusun konstruksi gedung adalah beton. Beton adalah material yang berasal dari kerikil, pasir, dan air yang dicampur dengan menambahkan semen sebagai pengikat dan penguat agar semua campuran tersebut menyatu. Beton memiliki sifat kuat terhadap desak, tetapi lemah terhadap kuat tarik dan kuat lentur. Hal ini dikarenakan beton memiliki sifat yang getas. Maka dari itu, baja digunakan sebagai tulangan dalam campuran beton yang berfungsi untuk menahan gaya tarik sehingga menjadi beton bertulang

Beton bertulang adalah gabungan dari beton polos yang memiliki kuat tekan yang baik tetapi kuat tarik yang rendah dan batang baja yang ditanamkan di dalam beton yang memberikan kuat tarik yang diperlukan (Wang, 1993). Beton terdiri dari kerikil, pasir, air, semen, serta atau tanpa bahan tambah yang ditambahkan. Baja merupakan bahan logam yang terdiri dari campuran serat karbon dan besi yang berfungsi sebagai tulangan dalam struktur beton bertulang. Balok beton merupakan salah satu unsur dari struktur beton bertulang dalam pekerjaan konstruksi.

Pengecoran adalah salah satu tahap yang pasti dilakukan dalam pekerjaan konstruksi. Namun pada saat dilakukan pengecoran, beton sulit memasuki celah-celah yang sempit meski sudah dilakukan pemadatan sehingga beton mengalami pengeroposan. Keroposnya beton yang terjadi menyebabkan luas penampang efektif beton menjadi kecil sehingga nilai kekuatan beton menurun. Maka, beton yang dipakai agar rongga udara dapat diisi sempurna yaitu beton jenis memadat sendiri atau disebut beton *Self Compacting Concrete* (SCC). Beton SCC adalah beton yang seluruh area dapat diisi didalam cetakan secara padat dalam beton kondisi segar tanpa bantuan

pemadatan manual atau getaran mekanik (Tjaronge et.al, 2006 dan Hartono et.al, 2007). Beton *SCC* merupakan inovasi beton saat ini karena bekisting dapat dipenuhi dengan berat sendirinya tanpa alat penggetar dengan alasan memiliki *workability* yang tinggi ((Safarizki, 2017) yang dikutip dari Tri Susanto, 2019). Bahan susun beton *SCC* ada pengaturan dari ukuran agregat, porsi agregat, dan *superplasticizer* agar memperoleh viskositas tertentu yang akan membuat campuran mengalir sendiri dan mengisi seluruh area tanpa alat pemadat termasuk pengecoran pada beton bertulang yang pembesiannya rapat (Rusyandi dkk, 2012). *Superplasticizer* yang ditambahkan yaitu Viscocrate 3115N dengan persentase optimum sebesar 0,9% dari semen dengan perbandingan agregat kasar 49% dan agregat halus sebesar 51% (Ikbal, 2017)

Mampu memadat sendiri, mengisi celah-celah yang sempit pada area cor, lebih cepat dalam pengerjaan, permukaan lebih alus, lebih awet, dan tidak ada proses pemadatan sehingga ramah lingkungan adalah kelebihan yang diperoleh dari penggunaan beton *Self Compacting Concrete (SCC)*. Kendati demikian, beton tetap harus memiliki mutu yang tinggi. Salah satu cara untuk menambah mutu tinggi pada beton yaitu menggunakan bahan mineral. Salah satu bahan mineral tersebut adalah *silica fume*.

Silica fume yaitu bahan pozolan halus berbentuk bulat dengan ukuran 1/100 dari diameter semen dimana komposisi silika lebih banyak dihasilkan dari tanur tinggi, sisa produksi silikon, atau *alloy ferro silicon* (gabungan antara silika fume dengan mikrosilika). Ukuran *silica fume* yang sangat kecil ini mampu mengisi pori pada struktur beton. *Silica fume* memiliki kemampuan untuk meningkatkan kepadatan, daya tahan dan kuat tekan (Data PT Sika Indonesia). *Silica fume* yang digunakan yaitu merek sika fume yang berasal dari PT Sika Indonesia.

Kendati memiliki mutu yang tinggi, beton tidak lepas dari satu kelemahannya, yaitu kuat tarik dan lentur yang sangat lemah menjadi (Iis dan Abinhot, 2018). Agar sifat kuat lentur bisa kuat, beton tersebut akan dilakukan rekayasa. Salah satu cara untuk melakukan rekayasa tersebut adalah menambah bahan tambah yang membuat

kuat lentur tersebut menjadi baik. bahan tambah yang akan digunakan untuk campuran beton SCC ini adalah asbes

Asbes adalah bahan tambang yang lebih tahan dari asam dan api yang terdiri dari silikat mineral dan komposisi kimiawi yang berbeda. Asbes terbuat dari magnesium silikat murni yang berbentuk *serpentin* dan *amphibole*. *Chrysotile*, *grunerite* (asbes *amosite*), dan *ribeckite* (asbes *crocidolite*) merupakan jenis asbes yang paling umum (Triwasono, 2017).

Alasan memilih limbah asbes sebagai bahan tambah karena banyak pekerjaan konstruksi yang menggunakan asbes akan tetapi setelah pekerjaan konstruksi tersebut selesai, banyak sisa asbes yang tidak terpakai kembali. Selain itu, asbes memiliki sifat yang dapat meningkatkan daya lentur beton sehingga beton akan memiliki sifat yang lebih daktail dan tidak terlalu getas. Limbah asbes yang akan ditambahkan pada campuran beton untuk mengurangi penggunaan terhadap semen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Julang Angkoso, persentase asbes yang optimum dari 0%, 5%, 10%, dan 15% yang digunakan untuk uji kuat tekan beton yaitu persentase asbes 5% dari berat semen karena menghasilkan nilai kuat tekan yang paling baik yaitu senilai 32,21 MPa, sedangkan persentase asbes 10% dan 15% memiliki nilai yang menurun, yaitu masing-masing sebesar 27,67 MPa dan 23,22 MPa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari penjelasan latar belakang diatas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut.

1. Berapakah kapasitas kuat lentur yang diperoleh dalam menerima beban?
2. Apakah balok sebelum dan sesudah diberi asbes memiliki sifat fisik yang berbeda?
3. Bagaimana bentuk pola retak beton sebelum dan sesudah diberi limbah asbes setelah diuji kuat lentur beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui kapasitas kuat lentur beton setelah diberi limbah asbes
2. Mengetahui perbedaan sifat fisik beton sebelum dan sesudah diberi limbah asbes
3. Menggambarkan bentuk pola retak beton sebelum dan sesudah diberi limbah asbes saat mencapai pembebanan maksimum

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Mengharapkan penelitian lebih lanjut supaya dikembangkan dan dapat diaplikasikan
2. Menggunakan hasil penelitian yang dilakukan ini untuk penelitian di masa yang akan datang
3. Mengurangi sisa-sisa limbah asbes dan membuat campuran beton menjadi lebih murah

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mutu Beton K-400 ($f'_c = 33,20$ MPa)
2. Penelitian dari Julang Angkoso (2021) dijadikan acuan untuk komposisi limbah asbes dan penambahan bahan tambah kimia *superplasticizer* viscocrate dan *silica fume* sebagai bahan tambah campuran beton SCC. Limbah asbes yang digunakan berupa bubuk dan diperoleh dari PT Setiaji Mandiri, Kalasan, Sleman, DIY
3. Agregat kasar yang digunakan berasal dari Clereng, Kulon Progo
4. Agregat halus yang digunakan berasal dari Sungai Progo
5. Semen yang digunakan yaitu semen tipe I merk semen gresik
6. Air yang digunakan berasal dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia

7. Mengacu dari penelitian Aji Mohammad Ilham (2018), persentase *superplasticizer* yang digunakan yaitu 0,9% dari berat semen
8. Persentase bahan tambah *silica fume* yang digunakan sebesar 3% dari berat semen dan *silica fume* yang dipakai berasal dari PT Sika Indonesia
9. Alat *mixer* beton digunakan untuk melakukan pencampuran bahan pembuatan beton
10. Perawatan beton dilakukan dengan cara menyiram balok beton secara rata setiap hari
11. Benda uji yang dibuat sebanyak 6 buah beton dengan bentuk benda uji beton berupa balok dengan ukuran 2000 x 200 x 300 mm dengan komposisi 1 balok tanpa campuran asbes sebagai balok kontrol dan 5 balok dengan komposisi asbes 0% dan 5% dari total berat semen yang digunakan dalam campuran beton SCC
12. Pengujian kuat lentur dilakukan setelah umur beton 28 hari
13. Penelitian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Pengertian Umum

2.1.1 Beton

Di dunia konstruksi, beton diuraikan sebagai campuran dari bahan-bahan penyusun yang terdiri dari semen (*Portland cement*), agregat halus, agregat kasar, dan air. Campuran beton bisa menggunakan bahan tambah ataupun tidak. Berdasarkan SNI 03-2847-2013, definisi beton adalah campuran antara semen Portland (*Portland cement*) atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat

Beton dikelompokkan menjadi 2 menurut Mulyono (2006). Pengelompokan beton adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan kelas dan mutu beton dibagi menjadi 3 kelas yaitu sebagai berikut.
 - a. Beton kelas I adalah beton yang digunakan untuk pekerjaan non-struktural. Pengawasan yang dilakukan terhadap mutu beton saja dan keahlian khusus tidak diperlukan pada beton ini. Pemeriksaan kuat tekan tidak dilakukan
 - b. Beton kelas II adalah beton yang digunakan untuk pekerjaan struktural secara umum. Pengawasan yang dilakukan harus dibawah kendali pimpinan tenaga ahli dan keahlian khusus sangat diperlukan dalam beton ini.
 - c. Beton kelas III adalah beton yang digunakan untuk pekerjaan struktural lebih tinggi daripada beton kelas II mutu standar K-225. Pengawasan yang dilakukan harus dibawah pimpinan tenaga ahli dan keahlian khusus sangat diperlukan seperti pengawasan beton kelas II. Bedanya, pemeriksaan dan pengawasan mutu beton dilakukan secara kontinu serta harus dilakukan uji di laboratorium dengan alat-alat yang lengkap

2. Berdasarkan jenis, Beton dibagi menjadi 6 yaitu sebagai berikut.
 - a. Beton ringan, yaitu beton yang dibuat ringan bobotnya dibandingkan dengan beton normal. Agregat yang digunakan menggunakan agregat ringan dan merupakan hasil dari pembakaran *shale*, lempung, *slates*, residu *slag*, residu batu bara, dan masih banyak hasil pembakaran vulkanik lainnya. Berat jenis agregat ringan berdasarkan kepentingan penggunaan yaitu sebesar 1440-1850 kg/m³ dengan kekuatan tekan umur 28 hari lebih besar dari 17,2 Mpa
 - b. Beton normal, yaitu beton dengan agregat pasirnya digunakan sebagai agregat halus dan batu pecah digunakan sebagai agregat kasar. Berat jenis beton ini kisaran 220 kg/m³ – 2400 kg/m³ dengan kuat tekan 15-40 Mpa
 - c. Beton berat, yaitu beton yang dihasilkan dari agregat dengan berat jenis lebih dari 2400 kg/m³
 - d. Beton Massa, yaitu beton yang digunakan untuk pekerjaan beton yang massif dan besar (bendungan, pondasi, jembatan, dan kanal).
 - e. *Ferro-Cement*, yaitu bahan gabungan yang diperoleh dengan memberikan tulangan berupa anyaman kawat baja sebagai pemberi kekuatan tarik dan daktil pada mortar semen
 - f. Beton serat, yaitu bahan komposit yang terdiri dari bahan berupa serat dimana serat berfungsi guna mencegah retak-retak sehingga menjadikan beton lebih daktil

2.1.2 Beton *Self Compacting Concrete* (SCC)

Beton *Self Compacting Concrete* (SCC) yaitu suatu beton ketika masih berbentuk beton segar mampu mengalir melalui tulangan dan memenuhi seluruh ruang yang ada didalam cetakan secara padat tanpa ada bantuan pemadatan manual atau getaran mekanik (Tjaronge et.al 2006 dan Hartono, et.al 2007)

Menurut penelitian Herbudiman dan Siregar (2013), beton SCC memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan beton SCC adalah sebagai berikut.

1. Tidak memerlukan pemadatan dengan alat vibrator

2. Tenaga kerja yang diperlukan sedikit
3. Mengurangi polusi suara yang dapat mengganggu lingkungan sekitar
4. Pengecoran pada bagian struktur beton yang sulit dijangkau vibrator menjadi lebih mudah
5. Waktu pelaksanaan proyek menjadi lebih cepat
6. Struktur menjadi lebih durabel

Tak luput dari kelebihan, beton SCC juga memiliki kekurangan. Kekurangan beton SCC adalah sebagai berikut.

1. Beton SCC lebih mahal daripada beton konvensional
2. Bekisting beton harus benar-benar menjadi atensi karena mudah terjadi kebocoran akibat campuran beton yang terlalu encer
3. Beton harus tidak terjadi segregasi tetapi harus menjaga untuk memenuhi syarat flowabilitas

2.1.3 Asbes

Asbes atau asbestos adalah salah satu bahan bertambang berserat dengan kandungan magnesium, calcium, dan silikat. Elemen didalam asbes seperti silica atau pasir. *Serpentin* dan *Amphibole* adalah bentuk dari asbes. Jenis serat asbes sangat banyak tetapi *chrysotile*, *grunerite*, dan *riebeckite* adalah serat asbes yang biasa digunakan. Silikat magnesium berantai hidrat merupakan jenis ketiga serat asbes tersebut, sedangkan silika natrium dan besi merupakan jenis *crocidolite*

Asbes memiliki daktilitas yang sangat baik sehingga memiliki daya tarik yang sangat tinggi. Selain itu, sifat sedikit menyerap air, ekonomis serta durable terhadap cuaca dan api menjadi kelebihan lain dari asbes. Asbes telah digunakan untuk pengaplikasian dibidang konstruksi

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian pengujian kuat lentur terdahulu sudah banyak dilakukan peneliti sebelumnya yaitu Julang Angkoso (2020), Iis Nurjamilah dan Abinhot Sihotang (2018), Ahmad (2017), Fatih Haqqu Zein (2016), dan Sukarno Yudha Arisandi (2014)

Julang Angkoso (2020) melakukan penelitian Pengaruh Pemanfaatan Bahan Tambah Limbah Asbes Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, dan Kuat Lentur Beton *Self Compacting Concrete* (SCC). Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh penambahan limbah asbes yang sudah tidak memiliki nilai jual terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur, dan workability pada beton self compacting concrete (SCC) sehingga harapannya bisa digunakan sebagai alternative yang ekonomis dan Untuk mengurangi jumlah limbah asbes yang ada di alam.

Hasil penelitian yang dilakukan dijabarkan sebagai berikut.

1. Persentase optimum penambahan serbuk asbes didapat saat persentase asbes 5%. Untuk pengujian kuat tekan mendapatkan nilai sebesar 32,21 MPa dimana meningkat sebesar 0,34% melebihi variasi penambahan limbah asbes 0% sebagai kontrol yaitu 32,10 MPa
2. Persentase optimum penambahan serbuk asbes didapat saat persentase

Iis Nurjamilah dan Abinhot Sihotang (2018) melakukan penelitian kajian karakteristik beton memadat sendiri menggunakan serat ijuk dengan umur benda uji beton yakni 28 hari. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji karakteristik beton *Palm Fiber Self-Compacting* (PFSCC)

Hasil penelitian yang dilakukan dijabarkan sebagai berikut.

1. Nilai rata-rata kuat tekan beton SCC murni pada usia 14 hari yaitu 25,37 Mpa dan usia 28 hari yaitu 31,52 Mpa
2. Nilai rata rata uji kuat tekan yang diperoleh dari 3 benda uji untuk usia 14 hari yakni PFSCC 0,5% sebesar 27,17 Mpa, benda uji PFSCC 1% sebesar 27,30 Mpa, benda uji PFSCC 1,5% sebesar 28,49 Mpa, benda uji PFSCC 2% sebesar 18,87 Mpa, dan PFSCC 3% sebesar 17,60 Mpa. Sedangkan untuk usia 28 hari, nilai rata-rata uji kuat tekan yang diperoleh dari 3 benda uji tersebut adalah PFSCC 0,5%

sebesar 31,01 Mpa, benda uji PFSCC 1% sebesar 36,23 Mpa, benda uji PFSCC 1,5% sebesar 32,28 Mpa, benda uji PFSCC 2% sebesar 16,46 Mpa, dan benda uji PFSCC 3% sebesar 20,02 Mpa

3. Beton SCC murni memperoleh nilai rata-rata kuat lentur dari 3 benda uji adalah 4,387 Mpa
4. Nilai rata-rata uji kuat lentur yang diperoleh dari 3 benda uji beton PFSCC 0,5% sebesar 3,729 Mpa, benda uji beton PFSCC 1% sebesar 4,466 Mpa, benda uji beton PFSCC 1,5% sebesar 4,098 Mpa, benda uji beton PFSCC 2% sebesar 3,618%, sedangkan benda uji beton PFSCC 3% sebesar 3,866 Mpa.
5. Dari data eksperimen nomor 1 dan 2, beton PFSCC 1% memperoleh nilai kuat lentur paling baik yaitu sebesar 4,466 Mpa.

Ahmad (2017) melakukan penelitian pengaruh penambahan serat plastik *polyethylene terephthalate* pada beton normal terhadap kuat lentur dengan benda uji. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui limbah serat plastik PET (Polyethylene Terephthalate) dan resin pada beton normal terhadap kuat lentur dengan pengujian dua titik pembebanan. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 150 mm serta tinggi 300 mm guna melakukan uji kuat tarik. Benda uji lainnya berbentuk dobel L dimensi 200 x 300 x 75 mm

Hasil penelitian yang dilakukan dijabarkan sebagai berikut.

1. Nilai kuat lentur beton tanpa kandungan limbah plastik PET sebesar 2,895 Mpa
2. Pada penggunaan limbah plastik PET, nilai kuat lentur beton dengan penambahan kandungan serat plastik 0,4% sebesar 3,209 Mpa, sedangkan penambahan kandungan serat plastik 0,6% sebesar 3,799 Mpa.
3. Pada penggunaan limbah plastik PET dan resin, nilai kuat lentur dengan penambahan kandungan serat plastik 0,4% sebesar 4,346 Mpa, sedangkan dengan penambahan serat plastik 0,6 % sebesar 3,427 Mpa.

4. Pada penggunaan limbah plastik PET, resin, dan pasir, nilai kuat lentur penambahan serat plastik 0,4% sebesar 3,717 Mpa, sedangkan penambahan serat plastik 0,6% sebesar 3,374 Mpa

Fatih Haqqu Zein (2016) melakukan penelitian beton dengan benda uji balok berukuran 500 mm x 150 mm x 150 mm dengan menambahkan bahan tambah *superplasticizer* dengan pemanfaatan *high volume fly ash concrete*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mekanis beton SCC mutu normal dengan pemanfaatan bahan semen dan *superplasticizer* 1,5% dari berat semen dengan uji kuat tekan, kuat lentur, dan serapan air. Benda uji yang digunakan adalah silinder dengan diameter 150 mm serta tinggi 300 mm umur 28 hari dan 56 hari masing-masing sampel berjumlah 3 guna uji kuat tekan, silinder ukuran diameter 100 mm serta tinggi 50 mm umur 56 hari dengan sampel berjumlah 3 guna melakukan uji serapan air, dan balok dengan dimensi 400 mm x 150 mm x 150 mm umur 56 hari dengan sampel berjumlah 3 guna melakukan uji kuat lentur

Hasil penelitian kuat lentur beton yang dilakukan dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Kuat tekan rata-rata uji tekan beton SCC berusia 28 hari tanpa menggunakan *fly ash* sebesar 19,25 MPa, sedangkan menggunakan *fly ash* 50% sebesar 12,08 MPa. Untuk beton SCC berusia 56 hari tanpa menggunakan *fly ash* sebesar 24,91 MPa, sedangkan menggunakan *fly ash* 50% sebesar 21,89 MPa
2. Kuat lentur beton rata-rata dengan balok beton tanpa *fly ash* sebesar 6,71 Mpa, sedangkan balok beton dengan menambah *fly ash* 50% sebesar 5,15 Mpa. Ini menunjukkan bahwa kuat lentur beton tanpa *fly ash* lebih baik daripada menambah *fly ash* 50%
3. Rata-rata berat beton dari 3 benda uji tanpa menggunakan *fly ash* sebesar 26,473 kilogram, sedangkan yang menggunakan *fly ash* 50% sebesar 25,373 kilogram. Ini menunjukkan bahwa berat beton tanpa menggunakan *fly ash* lebih berat daripada menambah *fly ash* 50%

Sukarno Yudha Arisandi (2014) melakukan penelitian pemanfaatan mineral lokal zeolite alam terhadap perilaku lentur balok *self compacting concrete* (SCC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan zeolite alam terhadap perilaku kuat lentur balok SCC zeolite alam dan mengetahui perbandingan kuat lentur balok SCC zeolite alam dengan beton biasa. Benda uji yang dipakai yaitu balok dengan dimensi 350 x 80 x 120 mm dimana bentang bersih dari tumpuan satu ke tumpuan dua sepanjang 120 mm, selimut beton 15 mm, dan konfigurasi tulangan 2D8 (2 tulangan dengan diameter 8 mm) yang digunakan untuk uji kuat lentur. Benda uji yang lain berbentuk silinder dengan diameter 150 mm serta tinggi 300 mm guna melakukan uji kuat tekan dan jumlah sampel yang digunakan sebanyak 3 silinder dengan masing-masing persentase kandungan zeolite sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% dari keseluruhan campuran beton (total sampel yang dibuat yaitu 12 buah).

Hasil penelitian yang dilakukan dijabarkan sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata uji kuat tekan silinder beton SCC usia 28 hari yang didapat dari masing-masing kandungan zeolite alam 0%, 5%, 10%, dan 15% adalah 25,89 MPa, 26,29 MPa, 28,65 MPa, dan 27,06 MPa.
2. Nilai rata-rata beban ultimit dari 3 benda uji balok beton tanpa kandungan zeolite alam sebesar 1197 kg, benda uji dengan kandungan zeolite alam 5% sebesar 1217 kg, benda uji dengan kandungan zeolite alam 10% sebesar 1274 kg, sedangkan benda uji dengan kandungan zeolite alam sebesar 1255 kg. Dari data yang disebutkan, benda uji balok beton dengan kandungan zeolite alam 10% memperoleh nilai beban ultimit yang paling baik
3. Nilai rata-rata uji kuat lentur dari 3 benda uji balok beton tanpa kandungan zeolite alam sebesar 123,73 kg/cm², benda uji dengan kandungan zeolite alam 5% sebesar 125,80 kg/cm², benda uji dengan zeolite alam 10% sebesar 131,77 kg/cm², sedangkan benda uji dengan zeolite alam 15% sebesar 129,77 kg/cm². Dari nilai rata-rata tersebut, benda uji balok beton dengan kandungan zeolite alam 10% mendapatkan nilai kuat lentur yang paling baik.

4. Nilai rata-rata momen ultimit dari 3 benda uji balok beton tanpa kandungan zeolite alam sebesar 239,33 kgm, benda uji dengan kandungan zeolite alam 5% sebesar 243,33 kgm, benda uji dengan kandungan zeolite alam 10% sebesar 254,87 kgm, sedangkan benda uji dengan kandungan zeolite alam 15% sebesar 251,00 kgm. Dari data tersebut, benda uji balok beton dengan kandungan zeolite 10% mendapatkan nilai momen ultimit yang paling baik.

2.3 Keaslian Penelitian

Topik penelitian yang akan dibahas merupakan pengembangan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang sudah dipublikasikan oleh Sukarno Yudha Arisandi (2014), Fatih Haqqu Zein (2016), Ahmad (2017), Iis Nurjamilah dan Abinhot Sihotang (2018), serta Candra Aditya (2010). Penelitian ini akan meninjau pengujian kuat lentur beton dengan menggunakan beton SCC dengan memanfaatkan limbah asbes sebagai bahan tambah pembuatan beton SCC dengan variasi kandungan limbah asbes yang berbeda-beda.

Perbedaan penelitian-penelitian sebelumnya dan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Julang Angkoso (2020)	Nurjamilah, Iis. Sihotang, Abinhot. (2018).	Ahmad. (2017).	Zein, Fatih Haqu. (2016)	Arisandi, Sukarno Yudha. (2014).	Bhamakerti, Omar Saddam. (2020).
Judul	Pengaruh Pemanfaatan Bahan Tambah Limbah Asbes Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, dan Kuat Lentur Beton <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)	Kajian Karakteristik Beton Memadat Sendiri Menggunakan Serat Ijuk	Pengaruh Penambahan Serat Plastik <i>Polyethylene Terephthalate</i> pada Beton Normal Terhadap Kuat Lentur	Analisis Sifat Mekanis Beton SCC Menggunakan Bahan Tambah Superplastisizer dengan Pemanfaatan High Volume Fly Ash Concrete	Pemanfaatan Mineral Lokal Zeolit Alam Terhadap Perilaku Lentur Balok <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)	Pengaruh Pemanfaatan Limbah Asbes Terhadap Kuat Lentur Beton <i>Self Compacting Concrete</i> (SCC)

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Julang Angkoso (2020)	Nurjamilah, Iis. Sihotang, Abinhot. (2018).	Ahmad. (2017).	Zein, Fatih Haqu. (2016).	Arisandi, Sukarno Yudha. (2014).	Bhamakerti, Omar Saddam. (2020).
Tujuan	Mengetahui pengaruh penambahan limbah asbes yang sudah tidak memiliki nilai jual terhadap kuat tekan, kuat tarik belah, kuat lentur, dan	Mengkaji karakteristik beton <i>Palm Fiber Self-Compacting</i> (PFSCC)	Mengetahui limbah serat plastic PET (<i>Polyethylene Terephthalate</i>) dan resin pada beton normal terhadap kuat lentur dengan pengujian dua titik	Mengetahui karakteristik mekanis beton SCC mutu normal dengan pemanfaatan bahan semen dan <i>superplasticizer</i> 1,5% dari berat semen	Mengetahui pengaruh penambahan zeolite alam terhadap perilaku kuat lentur balok SCC zeolite alam dan mengetahui perbandingan kuat lentur	Menentukan nilai kuat lentur beton setelah diberi limbah asbes, membandingkan nilai kuat lentur antara beton sebelum dan sesudah diberi limbah asbes, menggambarkan bentuk pola retak beton sebelum dan

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Julang Angkoso (2020)	Nurjamilah, Iis. Sihotang, Abinhot. (2018).	Ahmad. (2017).	Zein, Fatih Haqu. (2016).	Arisandi, Sukarno Yudha. (2014).	Bhamakerti, Omar Saddam. (2020).
Tujuan	Workability pada beton self compacting concrete (SCC) sehingga harapannya bisa digunakan sebagai alternative yang ekonomis dan	Pembebanan	Dengan uji kuat tekan, kuat lentur, dan serapan air	balok SCC zeolite alam dengan beton biasa	kuat lentur beton, mengetahui komposisi pasir onyx	Sesudah diberi limbah asbes

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Julang Angkoso (2020)	Nurjamilah, Iis. Sihotang, Abinhot. (2018).	Ahmad. (2017).	Zein, Fatih Haqu. (2016).	Arisandi, Sukarno Yudha. (2014).	Bhamakerti, Omar Saddam. (2020).
Tujuan	Untuk mengurangi jumlah limbah asbes yang ada di alam					
Hasil	Pengujian kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur nilai pengujian optimum didapatkan	Benda uji beton dengan penggunaan limbah plastik dan resin dengan penambahan	Nilai kuat lentur dan berat benda uji tanpa fly ash 50% lebih besar daripada	Dari benda uji dengan kandungan, zeolite alam 0%, 5%, 10%, dan 15% yang	Nilai kuat lentur beton dengan komposisi 1 P _c : 1 P _s : 2 P _{so} mendapatkan	Nilai P eksperimental setelah diberi bubuk limbah asbes memiliki nilai yang sedikit lebih kecil daripada sebelum

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Julang Angkoso (2020)	Nurjamilah, Iis. Sihotang, Abinhot. (2018).	Ahmad. (2017).	Zein, Fatih Haqu. (2016).	Arisandi, Sukarno Yudha. (2014).	Bhamakerti, Omar Saddam. (2020).
Hasil	Pada variasi penambahan limbah asbes 5% yaitu berturut 32,21 MPa, 2,82 MPa, dan 4,87 MPa namun pada variasi penambahan limbah asbes sebesar 10%	lentur yang paling baik daripada beton SCC tanpa kandungan <i>palm fiber</i> dan beton SCC dengan kandungan <i>palm fiber</i> kurang dan lebih dari 1%	serat plastic mendapatkan nilai kuat lentur yang paling baik	benda uji dengan kandungan fly ash 50% zeolite alam 10%	mendapatkan rata-rata nilai beban ultimit, kuat lentur, dan momen ultimit yang paling baik yaitu benda uji beton dengan kandungan	Diberi bubuk limbah asbes, tetapi setelah diberi bubuk limbah asbes, nilai lendutan balok yang terjadi lebih baik daripada balok tanpa diberi bubuk limbah asbes.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

	Penelitian Terdahulu					Penelitian yang Dilakukan
Peneliti	Julang Angkoso (2020)	Ahmad. (2017).	Zein, Fatih Haqqu. (2016).	Arisandi, Sukarno Yudha. (2014).	Aditya, Candra. (2010).	Bhamakerti, Omar Saddam. (2020).
Hasil	Dan 15% nilainya menurun dan dibawah nilai hasil pengujian pada variasi penambahan limbah asbes 0% sebagai kontrol				Masing komposisi memenuhi syarat SNI 0096-2007	

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Bahan Penyusun Balok Beton SCC

3.1.1 Beton Self Compacting Concrete (SCC)

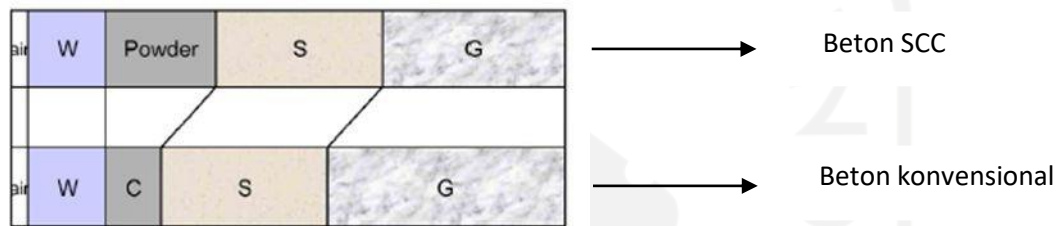
Self Compacting Concrete adalah beton yang dapat memadat dengan sendirinya serta memiliki viskositas yang tinggi sehingga saat pengecoran hanya membutuhkan sedikit alat penggetar atau bahkan tidak menggunakannya sama sekali. Dibandingkan dengan beton konvensional, penggunaan beton SCC jauh lebih mudah. Ini dikarenakan beton SCC lebih mudah mengalir masuk ke sela-sela tulangan atau tempat cor yang sulit dijangkau. Hasil pengecoran dengan beton SCC jauh lebih padat dan meminimalisir rongga-rongga didalam area yang dicor sehingga beton SCC jauh lebih efektif daripada beton konvensional.

Tahun 1990-an di negara Jepang menjadi cikal bakal teknologi beton SCC. Pada tahun 1983, beton di Jepang mengalami masalah ketahanan atau durabilitas. Kekuatan beton terjadi penurunan karena adanya rongga-rongga udara didalam area pengecoran yang disebabkan oleh beton yang tidak mampu mengisi area yang sulit dijangkau. Beton dengan spesifikasi dapat memadat sendiri saat kondisi beton segar diajukan Jepang pada tahun 1988. Beton SCC diperkenalkan oleh Okamura sebagai usaha untuk mengatasi permasalahan pengecoran di Jepang pada tahun 1990. Viskositas campuran beton SCC lebih tinggi daripada beton konvensional yang membuat campuran beton SCC dapat mengisi rongga udara dan mengisi permukaan yang diinginkan dengan rata tanpa terjadi *bleeding* serta dapat mengalir mengisi celah-celah tulangan tanpa terjadi pemisahan material

Komposisi beton menjadi perbedaan yang paling utama antara beton konvensional dengan beton SCC, yaitu penggunaan bahan pengisi yang sangat besar

dimana pasir halus yang berperan sebagai bahan pengisi ini dengan ukuran maksimum diameter 0,125 ($d_{\max} \leq 0,125$ mm). Banyak porsi pada bahan pengisi ini yaitu 40% dari volume total campuran beton. Porsi bahan pengisi sangat besar sehingga menyebabkan campuran beton berperilaku sebagai pasta

Perbandingan beton SCC dengan beton konvensional dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut



Gambar 3.1 Perbandingan Porsi Beton SCC dengan Beton Konvensional

(Sumber: Okamura dan Ouchi, 2003)

Dari Gambar 3.1, dapat disimpulkan perbedaan campuran beton SCC dengan beton konvensional yaitu pada powder terhadap semen (C) dan porsi agregat kasarnya. Beton SCC membutuhkan lebih sedikit agregat kasar, sedangkan powder adalah semen yang dicampur dengan bahan-bahan halus lainnya dengan diameter maksimal 0,125 mm seperti *silica fume* dan *fly ash*. Bahan lain yang digunakan untuk admixture yaitu superplasticizer. Jumlah pasir (S) dan Air (W) pada kedua jenis beton tersebut tidak ada perbedaan yang banyak bahkan sama

Menurut Okamura dan Ozawa (1994), suatu campuran beton dapat dikatakan *Self Compacting Concrete* (beton memadat sendiri) apabila memenuhi kriteria yang dapat dilihat padahal Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Sifat-Sifat Beton SCC (Okamura & Ozawa, 1994)

Beton segar	Beton keras
<i>Filling ability</i> , kemampuan campuran beton segar untuk mengisi ruangan tanpa alat penggetar	Memiliki tingkat penyerapan dan permeabilitas yang rendah
<i>Passing ability</i> , kemampuan campuran beton segar untuk melewati tulangan	Memiliki tingkat durabilitas yang tinggi
<i>Segregation resistance</i> , campuran beton yang tidak mengalami pemisahan material atau segregasi	Mampu membentuk campuran beton yang homogen

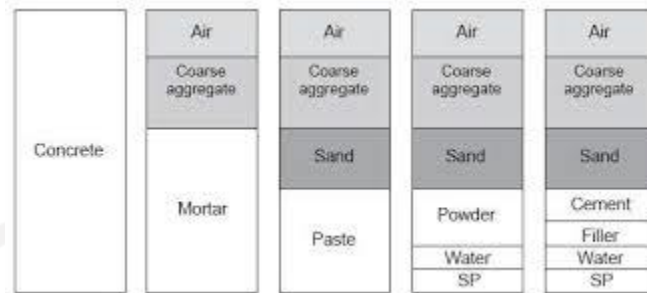
The European Federation of National Associations Representing for Concrete (EFNARC) juga menetapkan kriteria teknis dari beton SCC yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2 Kriteria SCC Menurut EFNARC

Metode pengujian	Satuan	Rentang nilai	
		Minimal	Maksimal
<i>Slump-flow</i> dengan kerucut abrams	Mm	650	750
<i>L-Shape Box</i>	H2/H1	0,8	1,0
<i>V-Funnel Test</i>	Detik	3	15

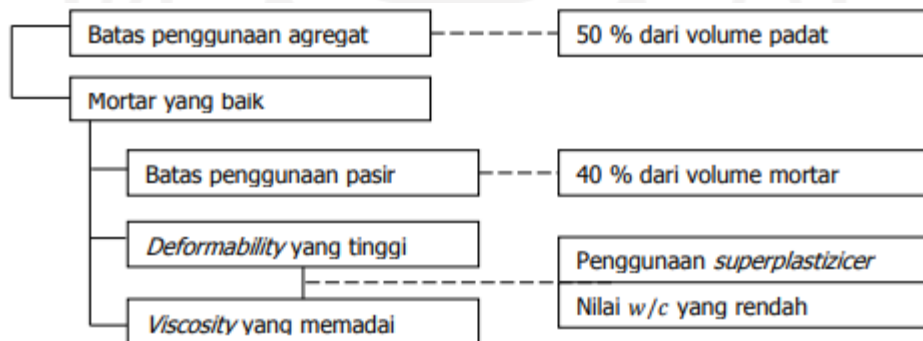
3.1.2 Komposisi Beton SCC

Komposisi beton SCC dapat dilihat pada Gambar 3.2 sebagai berikut



Gambar 3.2 Komposisi Campuran Beton SCC

Adapun metode yang diberikan Okamura dalam mendapatkan campuran beton SCC yang dapat dilihat pada Gambar 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.3 Metode untuk Mendapatkan Campuran SCC

(Sumber: Okamura, H. dan Ouichi, M., 2003)

Pada penelitian Julang Angkoso (2020) melakukan penelitian karakteristik beton dengan melakukan penambahan bubuk limbah asbes sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15% dari berat semen dengan tujuan menentukan kadar optimum penambahan bubuk limbah asbes. Dalam menghitung campuran beton, digunakan SNI 03-2384-2000. Metode pengujian yang digunakan yaitu kuat desak, modulus elastisitas, dan *slump-flow* beton dengan umur sampel 3 hari, 7 hari, 14 hari, dan 28 hari

Hasil penelitian dari masing-masing kandungan limbah asbes menunjukkan bahwa kadar bubuk limbah asbes 5% mendapatkan nilai uji yang paling baik daripada

kadar bubuk asbes 0%, 10%, dan 15%. Hal ini dibuktikan dari perolehan nilai kuat desak sebesar 19,49 MPa dan lebih besar daripada beton normal dengan kuat desak sebesar 19,04 Mpa dan tegangan maksimum yang terjadi terus mengalami peningkatan seiring umur beton bertambah tetapi regangan yang terjadi sekitar 0,002+0,00030 dimana tidak mengalami peningkatan. Regangan beton dengan campuran limbah asbes mengalami peningkatan sehingga menjadi lebih panjang yaitu sekitar 0,0026+0,00030. Regangan beton telah memenuhi syarat yaitu maksimum 0,0030 sesuai SNI-03-1726-2002.

Penelitian akan dilanjutkan dengan menjadikan komposisi beton SCC dengan pengujian kuat lentur beton dengan mengadopsi proporsi bahan dari hasil pengujian diatas

3.1.3 Air

Air merupakan bahan yang sangat penting dalam campuran beton. Fungsinya yaitu merekatkan seluruh bahan campuran beton (agregat halus, agregat kasar, semen, dan bahan tambah lain) agar dapat dikerjakan dan dipadatkan. Air yang digunakan untuk campuran beton tidak boleh mengandung zat kimia yang akan menyebabkan turunnya mutu beton sehingga saat beton sudah jadi, beton tersebut akan mengalami penurunan kekuatan yang signifikan.

Menurut Tjokrodinuljo (2007), persyaratan air yang digunakan untuk bahan bangunan adalah sebagai berikut.

1. Air harus bersih
2. Tidak boleh mengandung benda yang terlihat kasat mata dan benda tersuspensi kurang dari 2 gram. Benda yang dimaksud yaitu benda melayang seperti lumpur, minyak, dan sejenisnya
3. Tidak mengandung kadar garam lebih dari 15 gram/liter karena dapat merusak beton. Contoh kadar garam yang dimaksud yakni asam, zat organik, dan sejenisnya
4. Tidak mengandung klorida lebih dari 0,5 gram/liter dan 0,05 gram/liter khusus beton prategang
5. Tidak mengandung senyawa sulfat (SO_3) lebih dari 1 gram/liter

3.1.4 Agregat

Agregat yaitu butiran mineral alami yang memiliki peran sebagai bahan pengisi campuran beton. Berat jenis agregat yaitu antara 2,4-2,7. Porsi agregat untuk campuran beton sekitar 70% dari volume beton atau mortar total (Tjokrodinuljo, 2007). Di dalam SNI 03-2847-2013, ukuran agregat kasar tidak boleh melebihi sebagai berikut.

1. 1/3 ketebalan slab
2. 1/5 jarak terkecil antara sisi cetakan
3. 3/4 jarak bersih minimum antara tulangan, bundle tulangan, tendon prategang, atau selongsong

Agregat diklasifikasikan menjadi 2 jenis yaitu agregat halus dan agregat kasar. Untuk penjelasan kedua jenis agregat tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Agregat halus, yaitu desintegrasi alami dari batu-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan dari alat pemecah batu. Ukuran agregat halus sebesar 0,063 mm – 4,76 mm yang meliputi pasir kasar (*coarse sand*) dan pasir halus (*fine sand*). Menurut PBI, bisa dikatakan memiliki agregat halus yang baik apabila memenuhi syarat-syarat sebagai berikut.
 - a. Agregat halus tidak boleh hancur dan memiliki butiran-butiran yang tajam serta keras
 - b. Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% berat kering. Kekuatan beton akan berkurang 5% jika agregat berlumpur lebih dari 5% langsung digunakan atau cuci agregat berlumpur tersebut apabila kekuatan beton tetap ingin utuh
 - c. Agregat halus tidak boleh mengandung bahan organik dalam jumlah banyak dan harus dibuktikan dengan percobaan warna dari *Abrams-Harder* dengan larutan NaOH 3%.
 - d. Angka kehalusan untuk *fine sand* adalah 2,2-3,2
 - e. Angka kehalusan *coarse sand* adalah 3,2-4,5
 - f. Butiran agregat halus harus beraneka ragam

Syarat-syarat yang harus dipenuhi apabila agregat halus yang digunakan beragam adalah dilakukan penyaringan dengan ayakan dimana memiliki ketentuan sebagai berikut

- a. Sisa diatas ayakan 4 mm minimum beratnya 2%
 - b. Sisa diatas ayakan 1 mm minimum beratnya 10%
 - c. Sisa diatas ayakan 0,025 mm beratnya berkisar antara 80-95%
2. Agregat kasar, yaitu hasil agregat dari industri pemecah batu yang bahannya berasal dari desintegrasi batuan alami atau batuan pecah. Agregat kasar yang digunakan berukuran 4,76-150 mm. ketentuan yang harus dipenuhi agregat kasar adalah sebagai berikut
- a. Butiran agregat kasar harus keras dan tidak berpori. Tidak boleh lebih dari 20% dari seluruh berat agregatnya apabila menggunakan butiran yang pipih
 - b. Agregat kasar tidak mengandung lumpur lebih dari 1%
 - c. Agregat kasar tidak boleh mengandung zat yang dapat merusak beton, misalnya zat yang beralkali
 - d. Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil alam dari batu pecah
 - e. Agregat kasar harus dilakukan uji kekerasan dengan bejana penguji *rudeloff* dengan beban uji 20 ton
 - f. Angka kehalusan untuk *coarse aggregate* yaitu 6-7,5

Jenis agregat kasar pada umumnya dapat berupa.

- a. Batu pecah alami yang dapat diperoleh dari galian cadas atau batu pecah alami
- b. Kerikil alami didapat dari proses alami. Proses alami yang dimaksud yaitu dari pengikisan tepi maupun dasar sungai oleh air sungai yang mengalir
- c. Agregat kasar buatan terutama slag atau shale yang biasa digunakan untuk beton berbobot ringan

3.1.5 Semen Portland (Portland Cement)

Menurut SNI nomor 15-2049-2004, *semen Portland* adalah semen hidrolisis yang dihasilkan dengan cara menggiling terak (*clinker*) *Portland* terutama yang terdiri dari kalsium silikat ($x\text{CaO}$, SiO_2) yang bersifat hidrolis dan digiling bersama dengan bahan tambahan berupa satu atau lebih bentuk Kristal senyawa kalsium sulfat (CaSO_4) dan boleh ditambah dengan bahan tambahan lain (Mineral in component). Semen berperan sebagai perekat atau lem bahan material untuk beton dan bahan material lain seperti batu bata dan batu koral hingga membentuk sebuah bangunan.

Semen masih dibagi menjadi 2 jenis yaitu semen hidraulis dan semen non-hidraulis. Semen hidraulis adalah semen yang mengikat dan mengeras di dalam air. Semen non-hidraulis adalah semen yang mengikat dan mengeras di udara.

Semen Portland terdapat 5 tipe yang berbeda menurut Tjokrodimuljo (2007). Lima tipe semen tersebut adalah sebagai berikut:

1. Semen Portland tipe I, sering digunakan masyarakat luas dan beredar di pasaran. Persyaratan khusus pada semen tipe ini tidak diperlukan. Konstruksi rumah, jalan raya, dan gedung bertingkat cocok menggunakan semen tipe ini.
2. Semen Portland tipe II. Digunakan apabila airnya terdapat kadar asam sulfat dan hidrasi panas yang sedang pada kondisi geografisnya. Asam sulfat antara 0,1-0,2 dapat ditahan dengan semen jenis ini
3. Semen Portland tipe III. Digunakan untuk bangunan yang memiliki daya tekan awal yang tinggi pada permulaan setelah proses pengikatan sebagai ketentuan untuk memenuhi persyaratan khusus. Bangunan tingkat tinggi, jalan beton, jalan bebas hambatan, bandar udara, dan bangunan dalam air yang tidak perlu tahan dengan asam sulfat yaitu konstruksi yang cocok menggunakan semen jenis ini
4. Semen Portland Tipe IV, semen yang penggunaannya membutuhkan panas hidrasi yang rendah
5. Semen Portland tipe V, semen yang harus memiliki sifat sangat tahan terhadap sulfat dalam penggunaannya sebagai syarat konstruksi

3.1.6 Baja Tulangan

Baja tulangan adalah salah satu komponen yang digunakan dalam konstruksi beton bertulang. Penjelasan lebih lanjut mengenai baja tulangan adalah sebagai berikut.

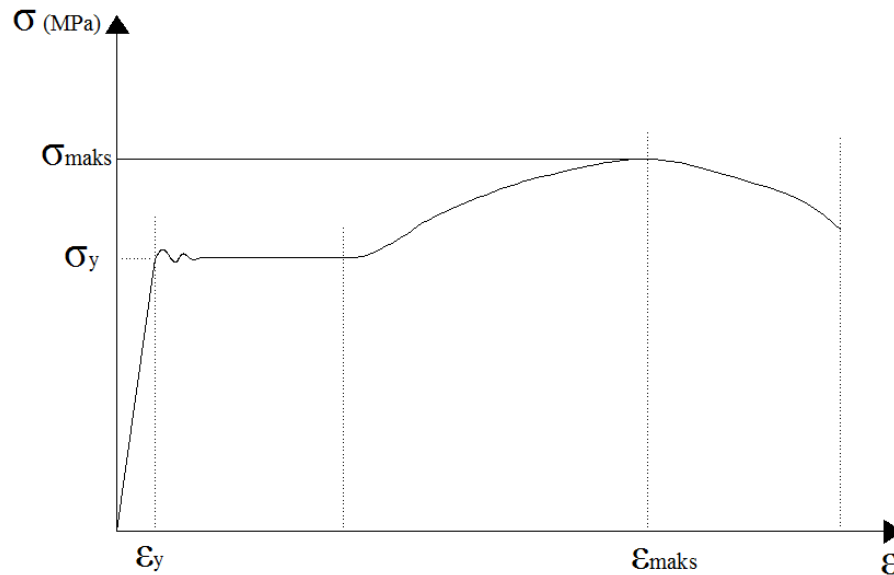
1. Macam-macam baja tulangan

Baja tulangan dibagi menjadi 2 macam, yaitu baja tulangan polos dan baja tulangan ulir. Berdasarkan SNI 03-2847-2013, tulangan baja yang digunakan harus menggunakan tulangan ulir. Tulangan polos hanya digunakan untuk tulangan spiral atau baja prategang dan tulangan yang mengandung *stud* geser berkepala, baja profil struktural, pipa baja, atau tabung baja dapat digunakan sesuai dengan persyaratan. Di pasaran, baja tulangan tersedia dalam 2 jenis yaitu sebagai berikut.

- a. Baja Tulangan Polos (BJTP), memiliki tegangan leleh minimal sebesar 240 MPa dengan ukuran diameter Ø6, Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, dan Ø16 dengan simbol Ø dinyatakan sebagai diameter tulangan polos dengan satuan millimeter. Baja tulangan digunakan untuk tulangan sengkang
- b. Baja Tulangan Ulir (BJTD), memiliki tegangan leleh minimal sebesar 300 MPa. Baja ini digunakan sebagai tulangan memanjang

2. Kuat tarik baja tulangan

Baja tulangan lebih diutamakan untuk menahan beban tarik pada struktur beton bertulang meski tahan terhadap beban tekan karena biaya yang mahal. Maka dari itu, bahan yang dipakai untuk beban tekan yaitu beton. Baja mengalami tegangan dan regangan apabila mengalami beban tarik. Hubungan tegangan dan regangan tarik baja terdapat pada Gambar 3.4 sebagai berikut



Gambar 3.4 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Tarik Baja

(Sumber: Buku Ajar Praktikum Teknologi Bahan Konstruksi Teknik Sipil UII)

3. Modulus Elastisitas Baja Tulangan

Modulus elastisitas merupakan rasio tegangan normal terhadap regangan terkait tegangan tarik atau tekan di bawah batas proporsional material (SNI 03-2847-2013). Sudut alpha dapat dilihat dari hubungan tegangan dan regangan tarik tulangan baja, yaitu diantara garis lurus kurva dari kondisi tegangan nol ditarik sampai tegangan leleh (f_y) dan garis regangan (ϵ_y). Untuk tulangan nonprategang, nilai modulus elastisitas baja yang diizinkan sebesar 200.000 MPa atau 200 GPa (SNI 03-2847-2013 Pasal 8.5.2).

3.1.7 Bahan Tambah (Admixture)

Bahan tambah (*admixture*) adalah bahan diluar semen, agregat, dan air yang dicampurkan kedalam campuran beton. Tujuan menambahkan bahan tambah adalah untuk memperbaiki sifat-sifat tertentu dari campuran beton segar dan beton keras. Bahan tambah biasanya memakai zat kimia dan bahan mineral.

Bahan tambah terdapat 2 jenis, yaitu bahan tambah alami dan bahan tambah kimia. Uraian penjelasan bahan tambah alami dan bahan tambah kimia adalah sebagai berikut.

1. Bahan tambah alami yang sering digunakan untuk campuran beton terbuat dari mineral. Tujuannya yakni mengurangi penggunaan semen, mengurangi suhu akibat reaksi hidrasi, menambah kelecakan beton segar, atau mengurangi *bleeding*. Cara menggunakan bahan tambah yang digunakan berbeda-beda. Contoh bahan tambah mineral yaitu abu sekam, uap silika, dan pozolan
2. Bahan tambah kimia. Menurut standar *American Society for Testing and Material* (ASTM), terdapat 7 jenis bahan tambah kimia untuk campuran beton. Penjabaran jenis bahan tambah kimia adalah sebagai berikut.
 - a. Tipe A, *water-reducing admixtures*, adalah bahan tambah yang mengurangi pencampur yang diperlukan guna menghasilkan beton dengan konsisten tertentu. Bahan tambah ini biasa disebut water reducer atau plasticizer
 - b. Tipe B, *Retarder*, adalah bahan tambah guna memperlambat proses pengikatan beton. Bahan ini digunakan apabila dibutuhkan waktu yang cukup lama antara pencampuran beton dengan penuangan adukan atau kondisi dimana jarak antara pengadukan beton ke penuangan adukan cukup jauh atau mengalami hambatan
 - c. Tipe C, *Accelerator*, yaitu bahan tambah guna mempercepat proses ikatan dan pengerasan beton. Bahan ini digunakan apabila adukan dilakukan di bawah permukaan air, atau pada struktur beton yang memerlukan pengerasan segera. Bahan tambah akselerator yaitu *calcium chloride* (CaCl_2), *Aluminium Chlorida*, *Natrium Sulfat*, dan *Aluminium Sulfat*
 - d. Tipe D, *Water Reducer Retarder (WRR)*, yaitu bahan kimia tambahan guna mengurangi air dan memperlambat proses ikatan. Pengaruh pada beton adalah kekuatan tekan, *setting time* dimana retarder menghambat *setting time*.
 - e. Tipe E, *water reducer accelerator*, yaitu bahan kimia tambahan guna mengurangi air dan mempecepat proses ikatan. Jika diberi bahan tambah ini,

pengaruh pada beton adalah kekuatan, *setting time*, *workability*, *air entrainment*, *bleeding*, panas hidrasi, perubahan volume, dan *durability*.

- f. Tipe F, *high range water reducer*, yaitu bahan tambah kimia yang digunakan untuk mengurangi kadar air sampai 12% atau lebih. Penggunaan bahan tambah ini, diperoleh adukan dengan faktor air semen lebih rendah pada nilai kekentalan adukan yang sama atau diperoleh adukan dengan kekentalan adukan yang lebih encer dengan faktor air semen sama sehingga kekuatan beton yang diperoleh lebih tinggi. Contoh bahan tambah ini adalah *superplasticizer*
- g. Tipe G, *high range water reducer retarder*, bahan tambah kimia yang berfungsi ganda yaitu mengurangi air dan memperlambat pengikatan dan pengerasan beton. Bahan ini berupa gabungan *superplasticizer* dengan memperlambat waktu pengikatan beton. Bahan tambah ini digunakan jika dilakukan pengecoran ditempat yang sangat terbatas.

Silica fume merupakan bahan yang mengandung SiO_2 lebih besar dari 85% dan merupakan bahan yang sangat halus dengan bentuk bulat berdiameter 1/100 diameter semen. *Silica fume* memiliki reaksi bersifat pozzolan yang bereaksi terhadap batu kapur yang dilepas semen. Kandungan SiO_2 yang tinggi akan membuat hidrasi air dan semen akan menghasilkan bahan yang mudah larut dalam air yaitu Ca(OH)_2 . Karena *silica fume* memiliki reaksi yang bersifat pozzolan, maka *silica fume* termasuk bahan tambah alami.

3.2 Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)

Perencanaan campuran beton (*mix design*) menggunakan standar SNI 03-2834-2000. Tujuan digunakan standar SNI-03-2834-2000 dalam penelitian ini salah satunya adalah menghasilkan beton sesuai dengan standar pengerjaan di Indonesia dan mudah dikerjakan. Perencanaan campuran adukan beton mengikuti prosedur sesuai dengan SNI-03-2384-2000 sebagai berikut.

3. Menetapkan nilai deviasi standar (Sd). Penetapan nilai deviasi standar (Sd) berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan pencampuran beton. Apabila mutu pelaksanaan semakin baik, maka nilai deviasi standarnya semakin kecil. Koreksi nilai deviasi standar dilakukan apabila jumlah data hasil benda uji kurang dari 30 buah dengan faktor pengali deviasi standar dan nilai tambah (M) diambil tidak kurang dari 12 MPa apabila jumlah data hasil uji kurang dari 15 buah. Nilai faktor pengali deviasi standar dapat dilihat pada Tabel 3.3 sebagai berikut.

Tabel 3.3 Faktor Pengali Deviasi Standar

Jumlah Pengujian	Faktor Pengali Deviasi Standar
<15	-
15	1,16
20	1,08
25	1,03
≥ 30	1,00

Nilai deviasi standar untuk berbagai tingkat pengendalian mutu pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 3.4 sebagai berikut.

Tabel 3.4 Nilai Deviasi Standar untuk Berbagai Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan

Tingkat Pengendalian Mutu Pekerjaan	Sd (MPa)
Memuaskan	2,8
Sangat Baik	3,5
Baik	4,2
Cukup	5,6
Jelek	7,0
Tanpa Kendai	8,4

Sumber: SNI-03-2384-2000

4. Menghitung nilai tambah (M) dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$M = 1,64 \times Sd \quad (3.1)$$

Dengan:

M = nilai tambah (MPa)

Sd = deviasi standar rencana (MPa)

5. Ditetapkan kuat tekan beton yang disyaratkan dengan kemungkinan lebih rendah 5% sesuai persyaratan perencanaan strukturnya. Kemudian ditentukan kuat tekan rata-rata rencana (f'_{cr}) dengan persamaan 3.2 sebagai berikut.

$$F'_{cr} = f'_{c} + M \quad (3.2)$$

Dengan:

F'_{cr} = kuat tekan rata-rata rencana (MPa)

F'_{c} = kuat tekan yang disyaratkan (MPa)

M = nilai tambah (MPa)

4. Ditentukan jenis semen yang digunakan
5. Ditentukan jenis agregat yang digunakan
6. Ditentukan nilai fas (faktor air semen) menggunakan tabel perkiraan kekuatan tekan (MPa) dengan fas = 0,5, kemudian menggunakan grafik hubungan antara kuat desak dan faktor air semen untuk benda uji silinder. Tabel Perkiraan Kekuatan Tekan (MPa) dengan fas = 0,5 dapat dilihat pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

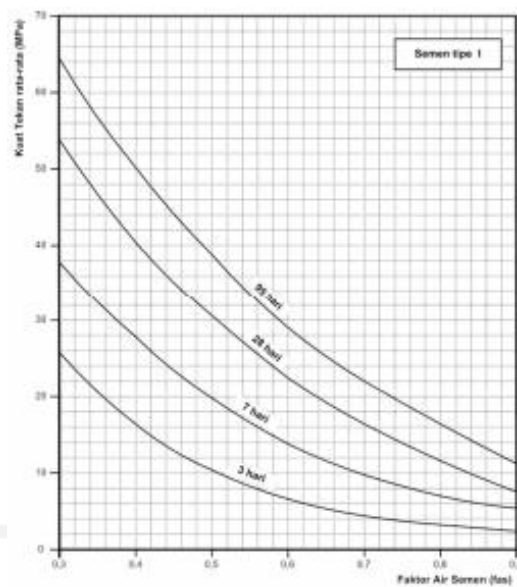
Tabel 3.5 Perkiraan Kekuatan Kekuatan Tekan (MPa) dengan fas = 0,5

Jenis Semen	Jenis Agregat Kasar	Kuat Tekan (MPa)				Bentuk Benda Uji
		Pada Umur (hari)				
		3	7	14	28	
Semen Portland Tipe I	Batu tak dipecahkan	17	23	33	40	Silinder
	Batu pecah	19	27	37	45	
Semen Portland Tipe II, V	Batu tak dipecahkan	20	28	40	48	Kubus
	Batu pecah	25	32	45	54	

Semen Portland Tipe III	Batu tak dipecahkan	21	28	38	44	Silinder
	Batu pecah	25	33	44	48	
Semen Portland Tipe III	Batu tak dipecahkan	25	31	46	53	Kubus
	Batu pecah	30	40	53	60	

Sumber: SNI-0302834-2000

Sedangkan untuk grafik hubungan antara kuat desak dan faktor air semen untuk benda uji silinder dapat dilihat pada Gambar 3.5 sebagai berikut



Gambar 3.5 Grafik Hubungan antara Kuat Desak dan Faktor Air Semen untuk Benda Uji Silinder

(Sumber: SNI-03-2834-2000)

- Parameter guna mengetahui kelecakan adukan beton adalah nilai slump yang ditentukan. Tingkat kemudahan pekerjaan atau disebut *workability* ditentukan oleh kelecakan adukan beton tersebut. Perlu diperhatikan pelaksanaan adukan beton

dalam pembuatan pengangkutan, penuangan, pemadatan, dan jenis strukturnya dalam menetapkan nilai slump. Agar beton mudah dituangkan, dipadatkan, dan diratakan saat pengerjaan, nilai slump ditentukan sesuai dengan kondisi pelaksanaan

8. Maksimum besar butir agregat yang ditetapkan yaitu seperlima jarak terkecil dari bidang samping cetakan
9. Kadar air bebas untuk agregat dipecah dan tak dipecah ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\frac{2}{3} Wh + \frac{1}{3} Wk \quad (3.3)$$

Dengan:

Wh = perkiraan jumlah air untuk agregat halus

Wk = perkiraan jumlah air untuk agregat kasar

Nilai Wh dan Wk dapat dilihat pada Tabel 3.6 sebagai berikut.

Tabel 3.6 Perkiraan Kadar Air Bebas setiap Meter Kubik Beton

Ukuran maks. Agregat (mm)	Jenis agregat	Slump (mm)			
		0-10	10-30	30-60	60-100
10	Batu tak dipecah	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecah	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Batu tak dipecah	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

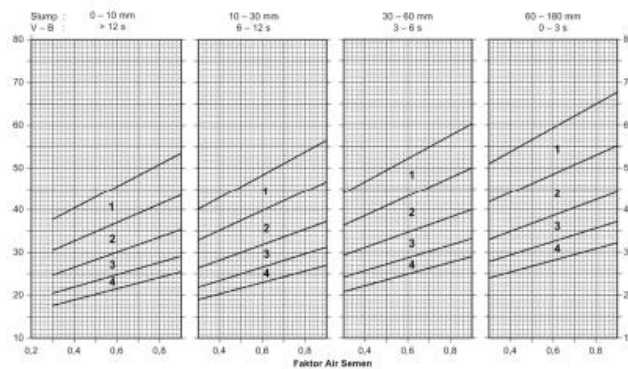
(Sumber: SNI 03-2834-2000)

10. Jumlah kadar semen yang digunakan per m³ beton dihitung dengan cara sebagai berikut.

- a. Menggunakan Tabel 3.5 dalam perhitungan nilai f_{as} dan kondisi lingkungan beton yang sudah tertera
- b. Menggunakan rumus jumlah kadar semen yang dipakai per m^3 beton yang dapat dihitung dengan persamaan 3.4 sebagai berikut.

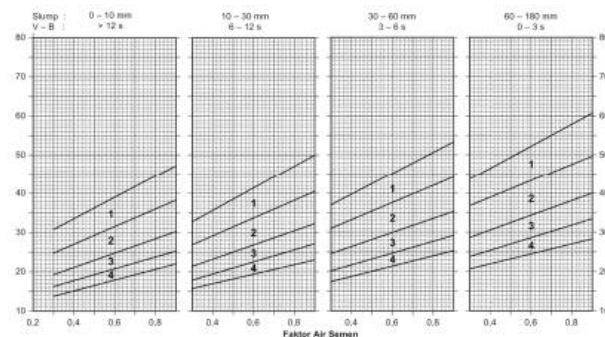
$$\text{Jumlah semen minimum per } m^3 \text{ beton} = \frac{\text{Kadar air bebas}}{f_{as}} \quad (3.4)$$

11. Persentase agregat kasar dan halus ditentukan menggunakan grafik pada Gambar 3.6 dan Gambar 3.7 sebagai berikut.



Gambar 3.6 Grafik Persentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Maksimum 20 mm

(Sumber: SNI-03-2834-2000)

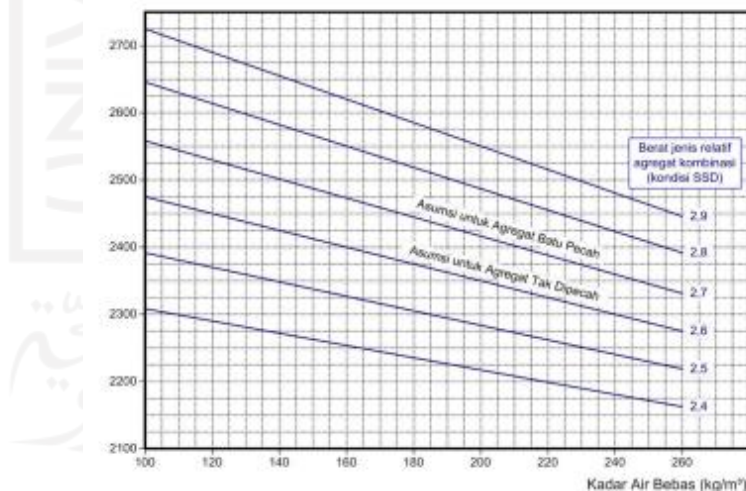


Gambar 3.7 Grafik Persentase Pasir Terhadap Kadar Total Agregat yang Dianjurkan untuk Ukuran Maksimum 40 mm

(Sumber: SNI-03-2834-2000)

Persentase agregat halus dan agregat kasar ditentukan menggunakan grafik diatas dengan cara sebagai berikut.

- a. Grafik yang akan dipakai pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 ditentukan berdasarkan ukuran agregat maksimum dan rencana nilai slump
 - b. Ditarik garis vertikal sampai ke kurva paling atas antara 2 kurva yang menunjukkan daerah gradasi pasir
 - c. Garis horizontal ditarik ke kanan bagian kurva batas atas dan bawah yang berada di area gradasi dan nilainya dicatat
 - d. Kedua nilai tersebut dirata-rata dan diambil
12. Berdasarkan data hasil pengujian laboratorium, dihitung berat jenis relative agregat yang diambil
 13. Digunakan grafik perkiraan berat isi beton basah yang telah selesai dipadatkan untuk menentukan nilai isi berat beton dimana grafik tersebut terdapat pada Gambar 3.8 sebagai berikut.



Gambar 3.8 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton yang Telah Selesai Dipadatkan

(Sumber: SNI-03-2834-2000)

Nilai berat isi beton dicari dengan grafik diatas. Prosedur mencari nilai tersebut adalah sebagai berikut:

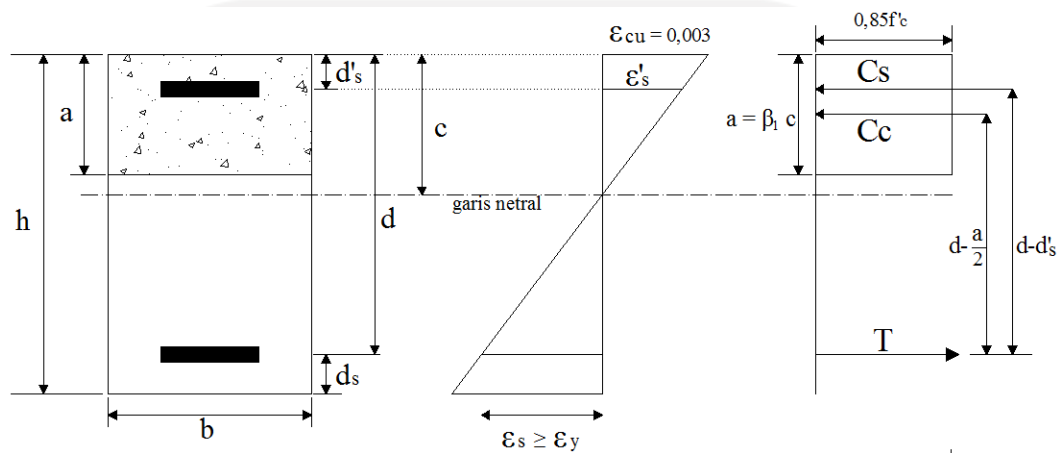
- a. Tarik sejajar garis yang sesuai dengan nilai berat jenis agregat gabungan dengan garis linier yang terdapat pada grafik
 - b. Tarik ke atas garis vertical sampai memotong garis yang telah dibuat sesuai nilai kadar air bebas kemudian tarik ke kiri garis horizontal pada perpotongan kedua garis di atas dan nilainya dicatat
14. Dihitung kadar agregat gabungan dengan persamaan 3.5 sebagai berikut.
Kadar agregat gabungan = berat isi beton – kadar semen – kadar air bebas (3.5)
 15. Dihitung kadar agregat halus dengan persamaan 3.6 sebagai berikut.
Kadar agregat halus = $\frac{\%agregat\ halus}{100}$ x kadar agregat gabungan (3.6)
 16. Dihitung agregat kasar dihitung dengan persamaan 3.7 sebagai berikut
Kadar agregat kasar = $\frac{\%agregat\ kasar}{100}$ x kadar agregat gabungan (3.7)
 17. Dihitung proporsi campuran yang kondisi agregatnya SSD dan susunan campuran teoritis didapat untuk setiap 1 m³ beton
 18. Setiap variasi campuran, dihitung berat masing-masing bahan

3.3 Kuat Lentur Beton

Kuat lentur beton adalah kemampuan beton dalam menahan gaya tegak lurus memanjang serat ditengah-tengah balok dengan kedua ujung nya disangga. Nilai kuat lentur didapat dari nilai tegangan tarik dari momen lentur dibagi dengan momen penahan penampang.

Kuat lentur yang dialami balok beton disebabkan karena tegangan regangan yang terjadi pada balok yang mekanismenya berlangsung dimana diwakili gaya dalam pada kondisi tertentu. Modulus runtuh merupakan istilah familiar dari kuat lentur balok. Pada analisis balok tulangan rangkap, resultan gaya tekan beton disebut C_c , resultan gaya tekan baja yang berada diatas garis netral disebut C_s , sedangkan gaya tarik dalam

dan merupakan gaya tarik yang direncanakan seluruhnya dibawah garis netral disebut T . penjelasan tersebut dapat digambarkan pada Gambar 3.10 sebagai berikut



Gambar 3.9 Analisis Tulangan Rangkap

Adapun prosedur perhitungan untuk mengetahui nilai kuat lentur adalah sebagai berikut.

1. Tulangan tarik dan tekan diasumsikan leleh seperti pada Persamaan 3.8

$$f_s = f_s' = f_y \quad (3.8)$$

2. Tinggi balok tekan (a) dihitung dengan persamaan pasangan kopel beton tekan dan tulangan baja tarik dan tekan yang terdapat pada Persamaan 3.9, 3.10, dan 3.11 sebagai berikut.

$$TT = Cc + Cs \quad (3.9)$$

$$Asfy = (0,85 f_c')ab + As'fy \quad (3.10)$$

$$a = ((As - As')fy) / (0,85 f_c') \quad (3.11)$$

3. Garis netral ditentukan pada Persamaan 3.12 sebagai berikut

$$c = a/\beta_1 \quad (3.12)$$

Nilai β_1 dicari menggunakan Persamaan 3.13 dan 3.14 sebagai berikut

- Jika $f'_c < 28$ MPa, maka $\beta_1 = 0,85$ (3.13)

- Jika $f'_c > 28$ MPa, maka $\beta_1 = 0,85 - \left(\frac{0,05(f'_c - 28)}{7}\right)$ (3.14)

- Jika nilai β_1 kurang dari 0,65, maka nilai $\beta_1 = 0,65$

4. Regangan yang terjadi pada tulangan baja tekan dan tarik diperiksa dengan diagram regangan yang terdapat pada Persamaan 3.15 dan Persamaan 3.16 sebagai berikut

$$\epsilon_s' = \left(\frac{c-d's}{c}\right) \epsilon_{cu} \quad (3.15)$$

$$\epsilon_s = \left(\frac{d-c}{c}\right) \epsilon_{cu} \quad (3.16)$$

Tulangan baja tarik diasumsikan telah leleh ($\epsilon_s \geq \epsilon_y$). Karena diasumsikan demikian, akan terjadi dua kondisi yaitu sebagai berikut:

- a. Kondisi I yaitu $\epsilon_s' \geq \epsilon_y$. Ini diartikan bahwa kondisi tulangan baja tekan leleh
- b. Kondisi II yaitu $\epsilon_s' \leq \epsilon_y$. Ini diartikan bahwa kondisi tulangan baja tekan belum leleh

6. Momen nominal dihitung menggunakan Persamaan 3.17, Persamaan 3.18, dan Persamaan 3.19 sebagai berikut.

$$C_c = (0,85f'_c)ab \quad (3.17)$$

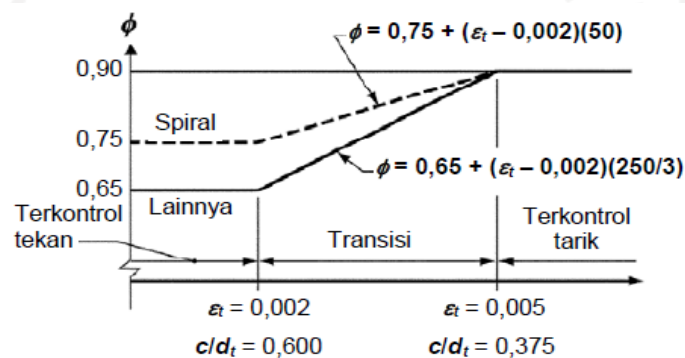
$$M_n = C_c\left(d - \frac{a}{2}\right) + C_s(d-d's) \quad (3.18)$$

$$M_u = \phi M_n \quad (3.19)$$

ϕ = faktor reduksi, diambil dari SNI 03-2847-2013 seperti pada Gambar 3.11

7. Standar penampang dari elemen struktur lentur yang ditinjau ditentukan oleh nilai ϵ_t di dalam SNI 03-2847-2013. Penampang dikategorikan terkendali tarik apabila nilai ϵ_t lebih dari 0,005 sedangkan penampang dikategorikan terkendali tekan apabila nilai ϵ_t kurang dari 0,002. Penampang dikategorikan di daerah transisi

apabila nilai ϵ_t yaitu $0,002 > \epsilon_t > 0,005$. Nilai ϵ_t akan menentukan nilai ϕ , yaitu faktor reduksi kekuatan. Pada semua kondisi, diambil nilai sebesar 0,8 nilai faktor reduksi elemen struktur lenturnya berdasarkan SNI-03-2847-2002. Tetapi nilai ϕ dapat diambil maksimum sampai 0,9 untuk penampang dengan nilai $\epsilon_t = 0,005$ dan nilai ϵ_t bisa menjadi 0,004 karena dapat direduksi secara linear. Hubungan antara nilai ϵ_t dan ϕ dapat dilihat pada Gambar 3.11 sebagai berikut.



Interpolasi pada c/d_t :
 Spiral $\phi = 0,75 + 0,15[(1/(c/d_t) - (5/3))]$
 Lainnya $\phi = 0,65 + 0,25[(1/(c/d_t) - (5/3))]$

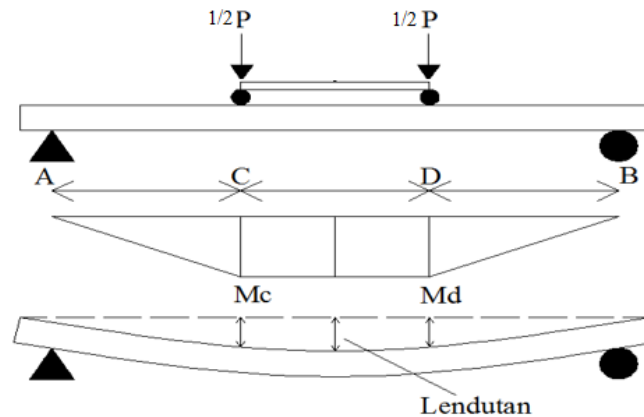
Gambar 3.10 Variasi ϕ dengan Regangan Tarik Neto dalam Baja Tarik Terluar, ϵ_t dan c/d_t untuk Tulangan Mutu 420 dan untuk Baja Prategang

(Sumber: SNI 03-2847-2013)

3.4 Hubungan Beban dan Lentutan

Salah satu bagian dari proses desain adalah peninjauan defleksi balok. Menurut Spiegel dan Limbrunner (1991) yang dikutip dari Aji Mohammad Ilham (2018), balok akan mengalami defleksi apabila suatu bentangan balok mengalami lentur jika diberi suatu beban. Balok yang terlalu fleksibel akan menjadi tidak layak meskipun lentur dan geser sudah terkontrol dan aman.

Penggambaran defleksi dapat dilihat pada Gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3.11 Momen dan Lendutan pada Tampang Memanjang Balok

Defleksi yang terjadi didalam komponen struktur merupakan fungsi dari panjang batang, jenis beban (merata dan terpusat), kekakuan lentur komponen (EI), dan perletakan serta kondisi ujung batang (perletakan sederhana, menerus, atau jepit) (Dipohusodo, 1996)

Lendutan maksimum dihitung menggunakan persamaan 3.20 sebagai berikut.

$$\Delta_{maks} = \frac{Pa}{24EI} (3L_n^2 - 4x^2) \quad (3.20)$$

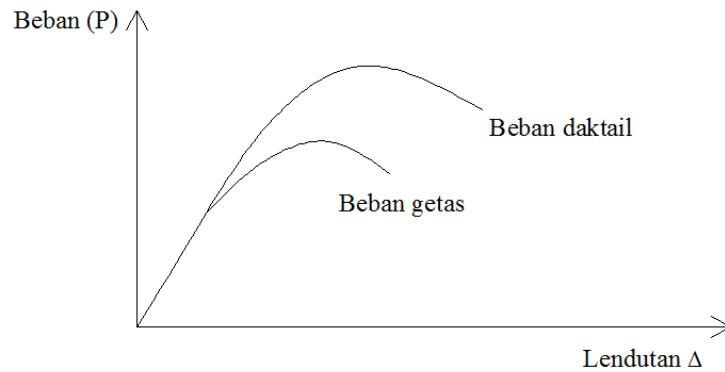
Momen inersia apabila beton tarik diabaikan menggunakan persamaan 3.21 sebagai berikut.

$$I_x = \frac{1}{3} a^3 b + A_s (d-a)^2 \frac{E_s}{E_c} \quad (3.21)$$

Dengan:

- L_n = panjang bentang bersih,
- E_c = modulus elastisitas beton,
- I_x = momen inersia penampang,
- P = beban titik, dan
- x = jarak P ke tumpuan.

Park dan Paulay (1975) yang dikutip dari Aji Mohammad Ilham (2018), hubungan antara beban dan lendutan akibat beban dikemukakan seperti pada Gambar 3.13 sebagai berikut.



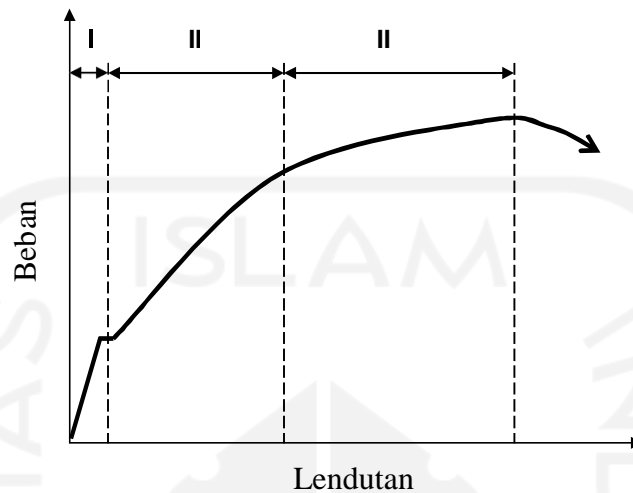
Gambar 3.12 Hubungan antara Beban dan Lendutan

(Sumber: Park dan Paulay, 1975)

Kekakuan balok dapat dihitung dari hubungan antara beban (P) dan lendutan (Δ) menggunakan persamaan 3.22 sebagai berikut.

$$k = \frac{P}{\Delta} \quad (3.22)$$

Sebelum terjadi *rupture*, hubungan antara beban dan lendutan balok beton bertulang dapat digambarkan dengan bentuk diagram *trilinier* yang terdapat pada Gambar 3.14 sebagai berikut.



Gambar 3.13 Grafik Hubungan antara Beban dengan Lendutan Balok

(Sumber: Nawy, 1998)

Penjelasan masing-masing dari daerah I, daerah II, dan daerah III pada grafik hubungan antara beban dengan lendutan balok adalah sebagai berikut:

1. Daerah I, yaitu taraf praretak, bagian batang strukturalnya bebas retak. Garis lurus yang digambarkan merupakan kurva antara beban dengan defleksi yang perilaku elastisnya penuh. Akibat lentur atau lebih kecil dari *modulus of rupture* (f_r), tegangan tarik maksimum yang terjadi pada balok lebih kecil daripada kekuatan tariknya.
2. Daerah II, yaitu taraf beban pasca retak, retak-retak terkontrol yang masih dapat ditoleransi terjadi pada batang-batang struktural baik dari lebarnya atau distribusinya. Retakan balok terjadi semakin pada daerah lapangan di balok pada tumpuan sederhana, sedangkan retakan balok minor yang tidak lebar terjadi pada tumpuannya. Kontribusi kuat tarik beton tidak ada lagi apabila balok sudah mengalami retak lentur. Maka dari itu, telah terjadi pengurangan kekakuan lentur penampangannya dimana akan semakin landai kurva beban-defleksi didaerah ini dibanding taraf praretak. Momen inersia retak disebut I_{cr}

3. Daerah III, taraf retak pasca *serviceability*, tegangan lelehnya sudah dicapai tegangan pada tulangan tarik. Kekuatan penampang hilang karena di sepanjang bentang balok terjadi retak yang lebar dan banyak sehingga dibanding dengan daerah sebelumnya, diagram beban defleksi daerah III jauh lebih datar. Regangan ε_s akan terus bertambah pada tulangan sisi sampai melebihi regangan lelehnya tanpa ada tegangan tambahan. Balok telah runtuh secara struktural apabila tulangan tariknya telah leleh. Tanpa ada penambahan beban, balok akan terus mengalami defleksi dan retaknya semakin lebar sehingga garis netral terus menerus mendekati tepi yang tertekan. Pada akhirnya, balok beton daerah momen maksimum mengalami kehancuran total yang disebabkan mulainya terjadi keruntuhan sekunder. Setelah itu, *rupture* akan terjadi

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian yaitu rangkaian dalam melaksanakan penelitian yang bermaksud untuk menemukan jawaban dari suatu masalah yang ada dengan mengambil, identifikasi, dan analisis variable yang diteliti. Penelitian dapat berjalan dengan tersistem dan baik serta tujuan penelitian tercapai tidak lepas dari metode penelitian yang diambil sehingga sesuai dengan prosedur, bahan yang digunakan, peralatan yang digunakan, dan jenis penelitiannya. Berikut ini adalah uraian pelaksanaan metode penelitian sebagai berikut.

1. Bahan dan benda uji
2. Peralatan penelitian
3. Pelaksanaan penelitian
4. Hasil penelitian

4.2 Bahan-bahan yang digunakan

Sebelum melakukan penelitian, bahan yang digunakan harus disiapkan dahulu. Bahan yang digunakan untuk benda uji adalah sebagai berikut.

1. Bahan-bahan beton
 - a. Semen *Portland*

Semen *Portland* berfungsi sebagai bahan pengisi serta pengikat di dalam beton *mix*. Semen yang digunakan untuk benda uji pada penelitian adalah semen gresik

b. Agregat halus atau pasir

Agregat halus atau pasir diambil dari Progo, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

c. Agregat kasar atau kerikil

Agregat kasar atau pasir diambil dari Clereng, Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

d. Air

Air diambil dari PAM Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia

2. Bahan Tambah

a. *Superplasticizer*

Viscocrate 3115N yaitu *superplasticizer* berasal dari PT. Sika Indonesia yang digunakan

b. *Silica fume*

Silica fume yang digunakan berasal dari PT. Sika Indonesia

c. Limbah Asbes

Limbah Asbes yang digunakan berasal dari TB. Setiaji Mandiri

4.3 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk membuat benda uji adalah sebagai berikut.

1. *Mixer*

Mixer digunakan untuk pencampuran material pembuatan beton

2. Cetakan

Cetakan berbentuk balok dengan ukuran 2000 x 200 x 300 mm

3. Timbangan

Timbangan yang digunakan adalah timbangan merek OHAUS Dengan kapasitas 20 kg

4. Jangka Sorong

Jangka digunakan untuk mengukur dimensi benda uji silinder beton sebelum dilakukan uji kuat lentur beton

5. Alat-alat bantu

Alat-alat bantu yang dimaksud yaitu sekop, cetok, cangkul, saringan/ayakan, tang, palu, kuas, dan lain lain.

6. *Dial*

Dial digunakan untuk mengukur deformasi pada benda uji

4.4 Lokasi Penelitian

Pengujian benda uji beton SCC dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Prodi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia untuk melakukan uji kuat lentur beton SCC.

4.5 Proporsi Campuran Beton SCC

Proporsi campuran beton SCC harus dihitung terlebih dahulu sebelum melakukan pelaksanaan penelitian. Acuan yang dipakai untuk proporsi campuran beton SCC menggunakan penelitian dari Julang Angkoso (2021). Alasan menjadikan penelitiannya sebagai acuan karena bahan campuran beton SCC yang digunakan sama. Hasil perhitungan proporsi campuran beton SCC dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Proporsi Campuran Beton SCC

Variasi	Semen (kg)	Air (kg)	Agregat Halus (kg)	Agregat Kasar (kg)	Sika Fume (kg)	Viscocrate 3115N (kg)	Limbah Asbes (kg)
0% (untuk kontrol)	64,376	27,36	125,064	120,160	1,931	0,580	-
5%	64,376	27,36	125,064	120,160	1,931	0,580	3,219

4.6 Rancangan Benda Uji

Pemodelan benda uji balok yaitu balok ditumpu sederhana berjumlah 6 benda uji dengan uraian sebagai berikut.

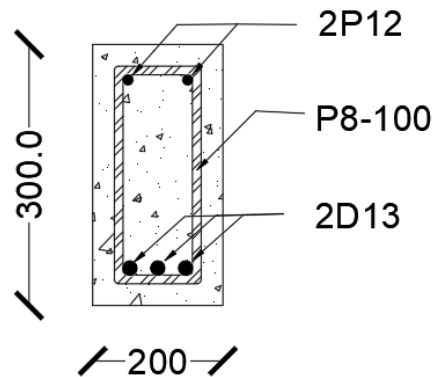
1. Satu buah balok beton bertulang tanpa kandungan bubuk limbah asbes 5% dari semen sebagai balok kontrol
2. Lima buah balok beton bertulang dengan kandungan asbes 5%

Penjabaran lebih rinci benda uji dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

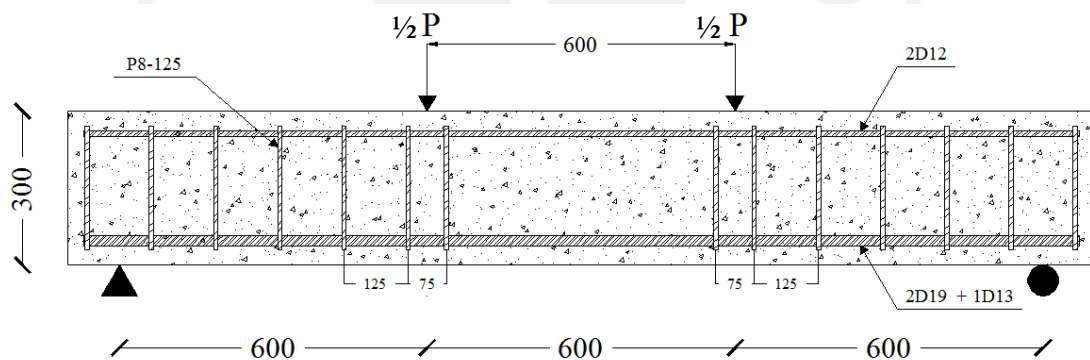
Tabel 4.2 Rincian Benda Uji

Persentase campuran limbah asbes (terhadap semen)	Uji Kuat Lentur
	28 hari
0%	1
5%	5

Penulangan benda uji kuat lentur diambil dari penelitian Aji Mohammad Ilham (2018). Detail penulangan benda uji kuat lentur dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Potongan Melintang Benda Uji Kuat Lentur



Gambar 4.2 Potongan Memanjang Benda Uji Kuat Lentur

4.7 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan melalui tahapan-tahapan yang meliputi persiapan alat dan bahan, pembuatan benda uji, dan pelaksanaan pengujian yang telah dijelaskan di dalam subbab ini

4.7.1 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji

Tahap-tahap penelitian yang dilakukan dalam pembuatan dan perawatan benda uji adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk proses cor

2. Menyiapkan Bahan dengan ukuran yang telah ditentukan
3. Membuat cetakan berbentuk balok dengan dimensi sesuai dengan benda uji
4. Memasukkan kerikil dan pasir kedalam *mixer* dan aduk sampai rata
5. Memasukkan semen kemudian menambahkan air kedalam *mixer* dan aduk sampai rata
6. Memasukkan bahan tambah (*superplasticizer* dan *silica fume*). Durasi minimal pengadukan setelah penambahan bahan tambah yaitu 3 menit
7. Memasukkan bahan tambah sebesar takaran yang telah ditentukan, yaitu asbes dengan kadar 5% dari semen dan aduk sampai rata
8. melakukan uji *slumpflow test* untuk mengukur diameter sebaran beton SCC
9. mencetak benda uji setelah semua tes beton segar memenuhi syarat
10. mendinginkan cetakan beton SCC selama 24 jam. Setelah 24 jam, buka cetakan tersebut
11. melakukan perawatan benda uji dengan cara disiram selama 28 hari

4.7.2 Pelaksanaan Ujian

Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian kuat lentur beton. Tujuan pengujian ini yaitu mengetahui gaya lentur akibat diberi beban. Pengujian dilakukan setelah melalui perawatan (direndam) selama 28 hari dan setelah itu benda uji dikeringkan terlebih dahulu sebelum memulai pengujian. Nilai uji kuat lentur ditentukan berdasarkan beban maksimal yang dicapai dalam menahan beban.

Sebelum uji kuat lentur dilaksanakan, ada dua pengujian pendahuluan yang harus dilaksanakan terlebih dahulu sebagai penunjang uji kuat lentur yaitu uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder dan uji kuat tarik baja. Prosedur uji kuat tekan beton adalah sebagai berikut.

1. Benda uji dari bak perendaman 24 jam sebelum pengujian, kemudian kotoran yang menempel dibersihkan dengan kain lap
2. Timbang dan ukur dimensi benda uji, kemudian dicatat
3. Permukaan atas dan bawah benda uji silinder dilapis dengan mortar belerang
4. Benda uji diletakkan secara sentris pada mesin tekan

5. Jalankan mesin tekan dengan penambahan beban secara konstan, yaitu sekitar 2-4 kg/cm² per detik
6. Lakukan pembebanan sampai benda uji hancur dan catat beban maksimum yang terjadi selama pemeriksaan benda uji
7. Gambar bentuk pecah dan catat keadaan benda uji

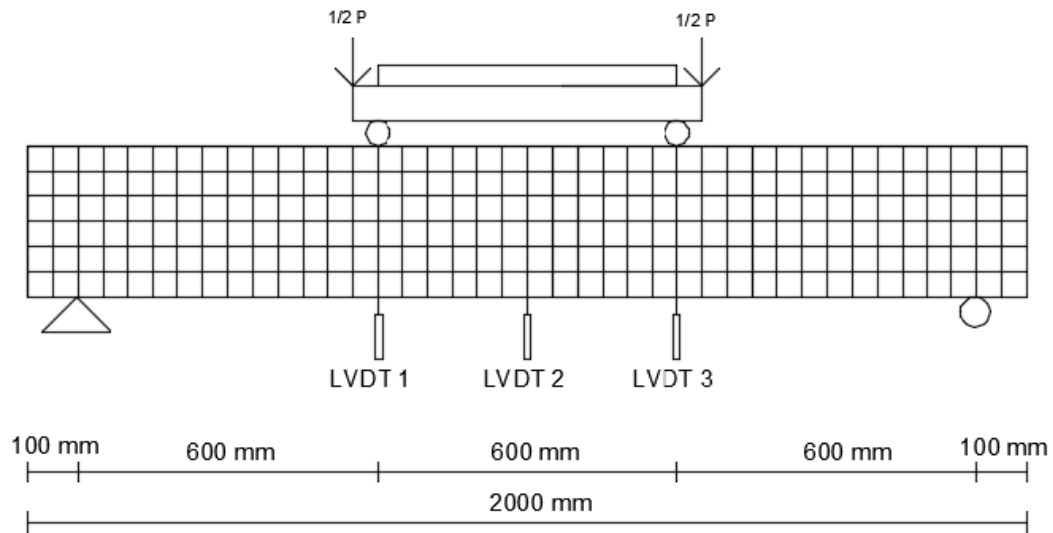
Adapun prosedur untuk melakukan uji kuat tarik baja adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan benda uji (baja) yang akan diuji
2. Dimensi benda uji dan jarak dua titik awalnya diukur
3. Penolok ukur regangan pada benda uji dipasang
4. Menghidupkan mesin kuat tarik baja tersebut. Indikator perpanjangan (mm) dan beban (kN) diperhatikan. Beban dicatat untuk setiap perpanjangan terjadi kelipatan 1 mm
5. Mencatat diameter tempat putus dari keadaan putusnya benda uji setelah pengujian selesai (benda uji putus)

Setelah 2 benda uji pendahuluan selesai, uji kuat lentur bisa dilaksanakan. Prosedur uji kuat lentur benda uji balok beton adalah sebagai berikut:

1. Mengukur dimensi benda uji kemudian dicatat
2. Membuat garis melintang untuk tanda dan petunjuk titik perletakan dan pola retak yang terjadi setelah pembebanan. Garis dibuat dengan bentuk kotak-kotak 5 cm x 5 cm
3. Menempatkan tanda perletakan pada tumpuan
4. Menempatkan benda uji yang telah diukur dimensinya diatas dudukan benda uji
5. Pembebanan dan alat-alat bantuannya diletakkan di titik pembebanan benda uji
6. Memasang *load cell* sampai menyentuh permukaan alat bantu dengan rata
7. Memasang *dial* untuk membaca penurunan
8. Melakukan pembebanan dan amati hingga mencapai beban maksimum
9. Menggambar bentuk pola retak balok saat benda diuji

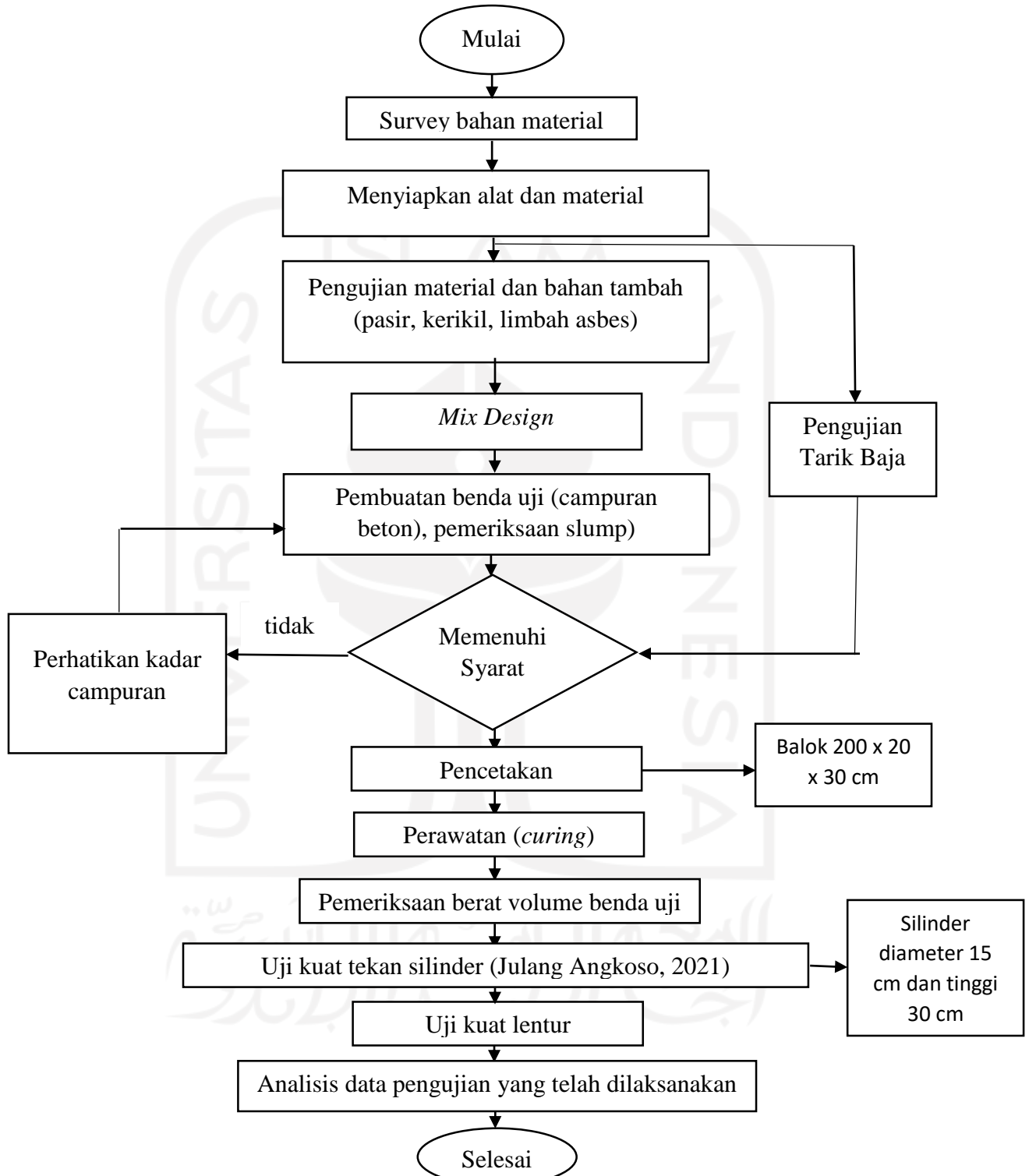
Untuk *setup* alat-alat pengujian kuat lentur dapat dilihat pada Gambar 4.3 sebagai berikut.



Gambar 4.3 Setup Alat-Alat Pengujian Kuat Lentur Balok

4.8 Kerangka Penelitian

Dari penjelasan diatas, dapat digambarkan *flowchart* penelitian yang dapat dilihat pada gambar 4.4 sebagai berikut.



Gambar 4.4 Flow Chart Prosedur Pengujian Benda Uji di Laboratorium

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Umum

Di dalam bab ini hasil-hasil pengujian yang telah dilakukan akan ditampilkan. Hasil pengujian divisualisasikan dalam bentuk grafik dan tabel setelah dianalisis. Ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam mencapai tujuan dari penelitian yang dilakukan. Hasil penelitian dimulai dari menampilkan hasil pengujian material beton bertulang sampai pengujian struktural balok beton SCC,

Prosedur analisis pengujian 6 buah sampel balok beton SCC bertulang dengan pembebanan terpusat 2 titik dan setiap benda uji diberi beban sampai maksimum dijelaskan juga pada bab ini. Untuk menganalisisnya, diperlukan data-data sebagai berikut.

1. Kuat tekan beton dari hasil pengujian silinder
2. Hammer Test pada balok beton terpasang
3. Kuat tarik baja tulangan riil
4. Lendutan yang terjadi pada balok saat diberi beban
5. Gambar pola retak pada balok yang terjadi

Dengan data-data diatas, diharapkan berbagai grafik kinerja balok lentur yang diinginkan akan diperoleh

5.2 Pengujian Penyusun dan Mekanik Beton

5.2.1 Pengujian Agregat Halus dan Kasar

Data pengujian agregat halus dan kasar yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Data Hasil Pengujian Agregat Halus dan Kasar

Pengujian	Halus	Kasar	
		10	20
Berat Jenis SSD (gr/cm ³)	2,688	2,405	2,549
Penyerapan air (%)	3,09%	9,02	4,54
Modulus Halus Butir	2,307	4,616	6,722
Kandungan lumpur dalam pasir (%)	0,45	-	-
Ukuran agregat maksimum (mm)	4,8	10	20
Berat volume padat (gr/cm ³)	0,379	0,34	0,338
Berat volume gembur (gr/cm ³)	0,336	0,288	0,312

5.2.2 Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan

Pengujian kuat tarik baja tulangan dilakukan dengan tujuan mengetahui mutu baja tulangan yang digunakan untuk balok. Setiap pembebanan pada benda uji balok dipengaruhi dari mutu baja tulangan tersebut. Pengujian baja yang dilakukan digunakan baja tulangan berdiameter 8 mm untuk sengkang, 12 mm untuk tulangan tekan, dan 13 mm untuk tulangan tarik.

Tulangan diameter 13 mm (D13) diperoleh nilai beban leleh sebesar 38279,62 N dan nilai beban maksimum sebesar 56756,67 N dengan luas penampang sebesar 104,592 mm². Nilai tegangan yang didapat sebesar:

$$f_y = \frac{38279,62 \text{ N}}{104,592 \text{ mm}^2} = 365,977 \text{ MPa}$$

$$f_u = \frac{56453,618 \text{ N}}{104,592 \text{ mm}^2} = 539,747 \text{ MPa}$$

Hasil pengujian baja tulangan yang lain dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Hasil Uji Kuat Tarik Baja Tulangan

No	Diameter Pengenal (mm)	Diameter Penampang (mm)	Luasan (mm ²)	Tegangan (MPa)	
				Leleh Awal	Tegangan Maks
1	D13	11,54	104,593	365,977	539,751
2	P12	10,12	80,277	386,026	579,039
3	P8	6,83	36,530	414,314	598,654

Dari hasil pengujian tarik baja tulangan yang dilakukan, setiap tipe baja tulangan memiliki nilai kuat tarik baja (f_y) dan kuat tarik maksimum (f_u) yang tidak jauh berbeda. Baja yang dipakai untuk penelitian ini telah memenuhi syarat karena rasio kekuatan tarik aktual terhadap kekuatan leleh aktual lebih besar dari 1,25 yang telah sesuai dengan SNI 03-2847-2013 pasal 21.1.5.2 (b).

5.2.3 Hammer Test (Non Destruktif)

Hammer Test adalah uji mutu beton yang sangat praktis dan mudah dengan prinsip memberikan beban impact berupa tumbukan pada permukaan beton dengan suatu massa yang diaktifkan menggunakan energi dengan besar tertentu. Massa tersebut dipantulkan kembali karena tumbukan yang timbul antara massa dengan permukaan beton. Pantulan massa memiliki jarak yang terukur mengindikasikan kekerasan permukaan beton sehingga dapat mengindikasi kuat tekan betonnya.

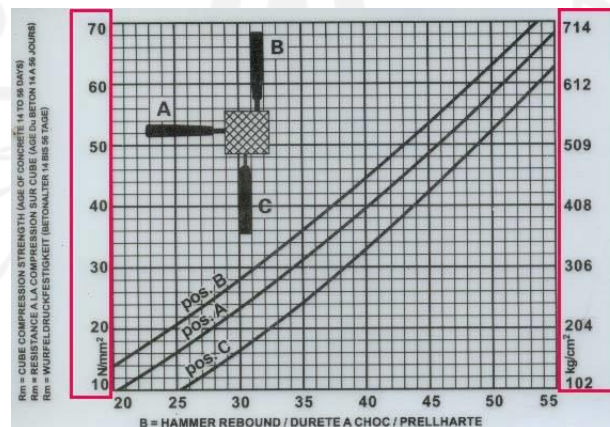
Hammer concrete test sering digunakan untuk memperkirakan mutu beton karena cara penggunaannya mudah. Selain itu, alat ini juga dapat menguji struktur bangunan keseluruhan secara cepat untuk mengecek keseragaman mutu beton. Namun

untuk dimensi yang besar pada suatu elemen struktur, alat ini hanya menjadi patokan awal mutu dan keseragaman mutu karena alat ini membaca kekerasan beton melalui permukaannya (+4 cm). Permukaan beton yang diuji harus dibersihkan dan diratakan terlebih dahulu sebelum pengujian karena sensitivitas yang tinggi pada alat ini saat dilakukan uji di permukaan beton tersebut. Pengujian hammer test dapat dilihat pada Gambar 5.2 sebagai berikut



Gambar 5.1 Pengujian Hammer Test pada Benda Uji Balok

Adapun hubungan empirik antara nilai *hammer rebound* dengan kuat tekan beton ditunjukkan pada grafik seperti pada gambar 5.3 sebagai berikut



Gambar 5.2 Hubungan Empirik Nilai Hammer Bound dengan Kuat Tekan

Pengujian yang dilakukan yaitu pada posisi B, yakni hammer dilentingkan tegak lurus sumbu panjang benda ujinya sehingga nilai lenting dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.3 Hasil Uji *Hammer Test*

posisi pukulan	pukulan ke-	Balok					
		BLK	BLA1	BLA2	BLA3	BLA4	BLA5
B	1	36	31	33	33	34	35
B	2	35	34	32	34	39	35
B	3	34	33	32	34	35	36
B	4	34	33	32	31	36	36
B	5	39	35	33	31	36	36
B	6	36	33	33	33	36	37
B	7	39	32	33	31	33	34
B	8	37	34	32	33	35	38
B	9	40	33	33	31	37	35
B	10	37	32	34	30	37	36
Jumlah		367	330	327	321	358	358
R Maks		40	35	34	34	39	38
R Min		34	31	32	30	33	34
R rata-rata		37	33	33	32	36	36
Perkiraan kuat tekan beton koreksi (MPa)		39,5	31,5	31,5	30,5	39	39

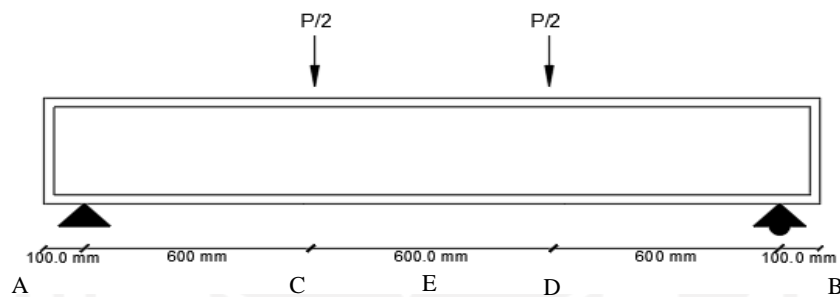
Dari hasil pengujian hammer test diatas, nilai perkiraan kuat tekan beton terkoreksi pada balok BLK sebesar 39,5 MPa, balok BLA1 sebesar 31,5 MPa, BLA2 sebesar 31,5 MPa, balok BLA3 sebesar 30,5 MPa, balok BLA4 sebesar 39 MPa, dan balok BLA5 sebesar 39 MPa. Hasil ini menunjukkan perkiraan kuat tekan beton ada yang tidak sesuai rencana yaitu balok BLA1, BLA2, dan BLA3. Perkiraan kuat tekan beton yang direncanakan sebesar 33,20 MPa.

Selain itu, dari hasil pengujian hammer test diatas menunjukkan bahwa perkiraan uji kuat lentur balok bertulang yang paling baik yaitu balok BLK kemudian diikuti

dengan balok BLA4 dan BLA5, kemudian balok BLA1 dan BLA2, dan balok terakhir yaitu balok BLA3

5.3 Pembebanan Teoritis

Penelitian yang dilakukan menggunakan beton bertulang dengan dimensi 2000 mm x 20 mm x 30 mm dengan detail seperti pada gambar 5.4 dan gambar 5.5 sebagai berikut.



Gambar 5.3 Dimensi Benda Uji Memanjang

Hasil perhitungan pembebanan dan beban P yang dapat dipikul oleh balok pada salah satu contoh sampel dapat dilihat sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 q &= b \times h \times 24 \\
 &= 0,20 \times 0,3 \times 24 \\
 &= 1,44 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$R_A \times 1,8 - 1,44 \times 1,8 \times 0,9 - 0,5p \times 1,2 - 0,5p \times 0,6 = 0$$

$$R_A \times 1,8 = 2,333 + 0,6p + 0,3p$$

$$R_A \times 1,8 = 2,333 + 0,9p \text{ kN}$$

$$R_A = \frac{1}{2}p + 1,296 \text{ kN}$$

$$R_A = R_B$$

Momen:

$$M_C = M_D$$

$$M_C = R_A \cdot 0,6 - q \cdot 0,6 \cdot 0,3$$

$$= (\frac{1}{2}P + 1,296) \cdot 0,6 - 1,44 \cdot 0,6 \cdot 0,3$$

$$= 0,3 P + 0,778 - 0,259$$

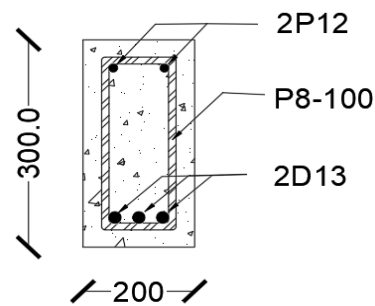
$$= 0,3 P + 0,519 \text{ kNm}$$

$$M_E = R_A \cdot 0,9 - q \cdot 1 \cdot 0,5 - \frac{1}{2} P \cdot 0,3$$

$$M_E = (\frac{1}{2} P + 1,296) \cdot 0,9 - q \cdot 1 \cdot 0,5 - \frac{1}{2} P \cdot 0,3$$

$$M_E = 0,45 P + 1,166 - 0,648 - 0,15 P$$

$$M_E = 0,3 P + 0,518 \text{ kNm}$$



Gambar 5.4 Dimensi Benda Uji Melintang

$$b = 200 \text{ mm}$$

$$h = 300 \text{ mm}$$

$$f_y = 365,977 \text{ MPa}$$

$$f'_c = 33,2 \text{ MPa}$$

$$\epsilon_c = 4700 \sqrt{f'_c}$$

$$= 4700 \sqrt{33,2}$$

$$= 27081,138$$

$$\epsilon_{cu} = 0,003$$

$$\epsilon_y = \frac{f_y}{E_s}$$

$$= \frac{365,977}{200000}$$

$$= 0,00183$$

$$A_s = 3 \text{ ft}^{1/4} \cdot 13^2$$

$$= 398,197$$

$$A_s' = 2 \text{ ft}^{1/4} \cdot 12^2$$

$$= 226,195 \text{ mm}^2$$

$$s_b = 30 \text{ mm}$$

$$d_s = s_b + \emptyset_{sengkang} + \emptyset_{tul\ pokok}/2$$

$$= 30 + 8 + 13/2$$

$$= 44,5 \text{ mm}$$

$$d_s' = s_b + \emptyset_{sengkang} + \emptyset_{tul\ pokok}/2$$

$$= 30 + 8 + 12/2$$

$$= 44 \text{ mm}$$

$$d = h - d_s$$

$$= 300 - 44,5$$

$$= 255,5 \text{ mm}$$

$$d_t = d$$

$$\epsilon_{cl} = \epsilon_y = 0,00183$$

1. Perhitungan Tulangan Sebelah

Gaya dalam C dan T dengan rumus sebagai berikut.

$$C = 0,85 f'c \cdot b \cdot a, \text{ dan } T = As \cdot fy$$

$$C = T$$

$$0,85 f'c \cdot b \cdot a = As \cdot fy$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{As \cdot fy}{0,85 f'c \cdot b} \\ &= \frac{398,197 \cdot 365,977}{0,85 \cdot 33,2 \cdot 200} \\ &= 25,821 \text{ mm} \end{aligned}$$

Apabila nilai $f'c < 28$ MPa, nilai $\beta_1 = 0,85$

Apabila nilai $f'c > 28$ MPa, nilai $\beta_1 = 0,85 - \frac{0,05 (f'c - 28)}{7}$

Karena $f'c = 33,2$ MPa, maka:

$$\begin{aligned} \beta_1 &= 0,85 - \frac{0,05 (33,2 - 28)}{7} \\ &= 0,813 \end{aligned}$$

$$c = a / \beta_1$$

$$= 25,821 / 0,813$$

$$= 31,760 \text{ mm}$$

Regangan baja tulangan dicek:

$$\epsilon_t = \frac{dt - c}{c}$$

$$= \frac{255,5 - 31,760}{31,760} \cdot 0,003$$

$$= 0,0211 > \epsilon_y = 0,00183 \text{ (Sudah leleh baja tulangan tariknya)}$$

Setelah itu, tentukan faktor reduksinya

$$\mathcal{E}_s = \mathcal{E}_t = 0,0211 > 0,005$$

$$\phi = 1$$

Momen nominal:

$$Mn = T (d-a/2)$$

$$Mn = 398,197 \cdot 365,977 \left(255,5 - \frac{25,821}{2} \right) \cdot 10^{-6}$$

$$= 35,353 \text{ kNm}$$

$$Mu = \phi \cdot Mn$$

$$= 1 \cdot 35,353$$

$$= 35,353 \text{ kNm}$$

$$Mu = 0,3 P + 0,518$$

$$35,353 = 0,3 P + 0,518$$

$$0,3 P = 35,353 - 0,518$$

$$0,3 P = 34,835$$

$$P = 116,117 \text{ kN}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, nilai P yang diperoleh tidak mencapai 200 kN. Karena nilai P tidak mencapai 200 kN, alat *load cell* yang dipakai untuk penelitian ini aman karena alat ini memiliki kapasitas maksimal 500 kN.

5.4 Pengujian Balok Beton Bertulang

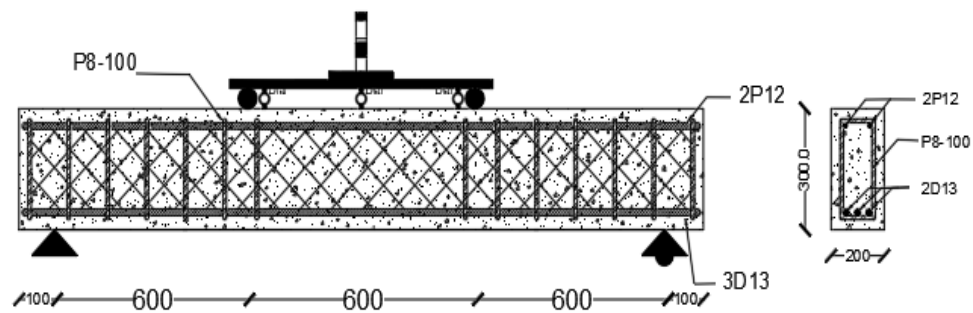
5.4.1 Mekanisme Pembebanan Eksperimental

Pembebanan pada balok yang diberikan yakni beban titik yang didistribusikan menjadi 2 beban terpusat dengan jarak sepertiga bentang. Beban pada balok diberikan secara bertahap sampai balok tersebut runtuh karena telah mencapai beban maksimum.

Mekanisme pembebanan menjadi 2 beban terpusat dapat dilihat pada Gambar 5.6 dan 5.7 sebagai berikut



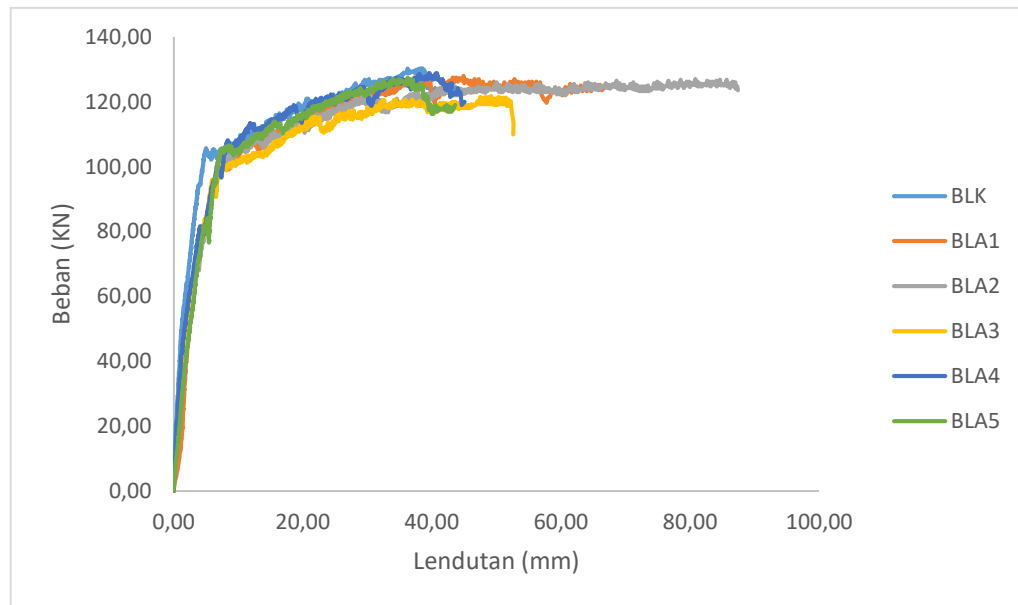
Gambar 5.5 Model Pembebanan Benda Uji Eksperimental



Gambar 5.6 Detail Pemodelan Benda Uji

5.4.2 Hubungan Beban dan Lendutan Hasil

Lendutan yang terjadi dalam balok saat diberi pembebanan menggambarkan kelenturan dan defleksi yang terjadi. Nilai lendutan diketahui dari dial yang dipasang pada balok. Nilai lendutan dari pembacaan dial dapat dilihat pada lampiran. Grafik hubungan antara beban dan lendutan dapat dilihat pada Gambar 5.8, sebagai berikut.



Gambar 5.7 Hubungan antara Beban dengan Lendutan Balok BLK dengan Balok BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5

Berdasarkan grafik lentur di Gambar 5.8, rata-rata balok yang mengandung bahan tambah bubuk limbah asbes 5% memiliki lendutan yang lebih baik daripada balok yang tidak diberi bubuk limbah asbes 5%. Hal ini dibuktikan dengan grafik pada balok dengan kandungan asbes 5% lebih ke kanan daripada balok tanpa kandungan asbes 5%. Untuk pembacaan seluruh data beban eksperimental dan lendutan yang terjadi dapat dilihat pada lampiran 2.

Hasil pembacaan lendutan maksimum untuk setiap benda uji dapat dilihat pada tabel 5.6 sebagai berikut.

Tabel 5.4 Lendutan dan Beban Maksimum Masing-Masing Benda Uji

No	Jenis Uji	Type Beton	Nomor Dial	Lendutan Maks (mm)	Lendutan Rata-rata (mm)	P Eksperimen (P maks + Load Cell + P balok) (kN)
1	Lentur	SCC murni (BLK)	1	46,55	44,53	133,532
			2	46,97		
			3	40,08		
2		SCC + Asbes 5% (BLA1)	1	70,16	66,89	132,272
			2	70,19		
			3	60,33		
3	SCC + Asbes 5% (BLA2)	1	77,98	87,41	130,262	
		2	87,96			
		3	96,28			
4	SCC + Asbes 5% (BLA3)	1	50,79	52,60	129,512	
		2	54,87			
		3	52,13			
5	SCC + Asbes 5% (BLA4)	1	45,73	45,10	132,022	
		2	51,54			
		3	38,03			
6	SCC + Asbes 5% (BLA5)	1	57,38	50,44	130,762	
		2	50,51			
		3	43,44			

Pada pengujian balok tanpa bahan tambah bubuk limbah asbes 5%, yakni balok BLK memperoleh beban yang sedikit lebih besar daripada balok dengan bahan tambah bubuk limbah asbes 5%. Beban eksperimen yang diterima balok tersebut adalah 133,532 KN. Lendutan maksimum yang terjadi pada balok BLK adalah sebesar 44,53

mm. Lendutan yang terjadi pada balok BLK ini tidak terlalu melendut karena balok BLK memiliki karakter yang lebih getas daripada balok yang diberi bahan tambah bubuk limbah asbes 5%

Balok yang diberikan bahan tambah bubuk limbah asbes 5%, yaitu BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5 menerima beban maksimum yang sedikit lebih rendah daripada balok BLK, tetapi bubuk limbah asbes berperan dalam membuat balok tersebut menjadi lebih lentur dan lebih durable dalam menahan beban yang diterima karena asbes memiliki karakter seperti serat yang dapat menambah daya tarik balok tersebut. Lendutan maksimum yang diperoleh dari masing-masing balok BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5 adalah 66,89 mm, 87,41 mm, 52,60 mm, 45,10 mm, dan 50,44 mm. Hasil lendutan maksimum yang terjadi melebihi lendutan balok BLK.

Setelah nilai beban eksperimental diperoleh, untuk mengetahui perbandingan antara beban eksperimental dengan beban teoritis pada pengujian kuat lentur dapat dilihat pada tabel 5.6 sebagai berikut.

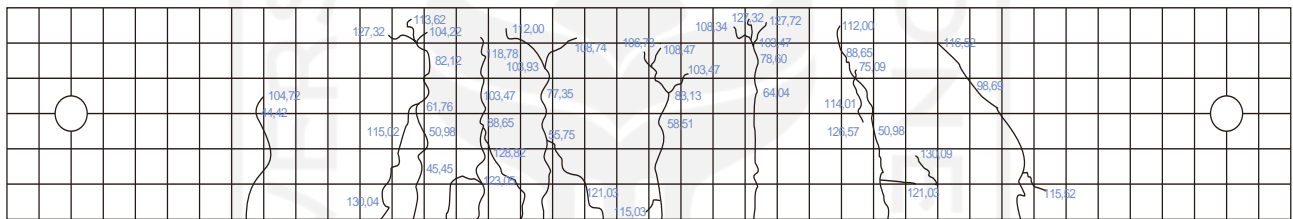
Tabel 5.6 Perbandingan Antara Beban Eksperimental dengan Beban Teoritis

No	Kode Balok	Beban Eksperimental (kN)	Beban Teoritis (kN)	Selisih (%)
1	BLK	133,532	115,923	15,182
2	BLA1	132,272	115,923	14,103
3	BLA2	130,262	115,923	12,369
4	BLA3	129,512	115,923	11,722
5	BLA4	132,022	115,923	13,888
6	BLA5	130,762	115,923	12,801

5.5 Analisis Pola Retak Balok Lentur

Balok beton bertulang yang diuji kuat lenturnya akan terjadi retak halus dibagian bawah balok, yaitu sisi tarik penampang. Kemudian retak halus tersebut menjadi retak lentur. Retak lentur terjadi di daerah tengah bentang yang tepatnya pada dua beban titik yang diberikan dimana daerah tersebut adalah daerah momen terbesar

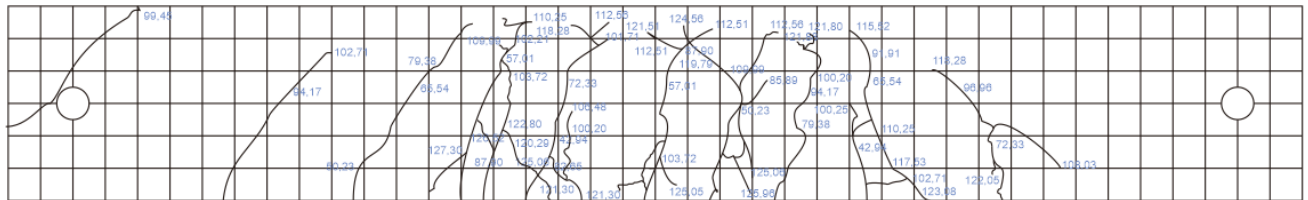
Balok BLK (balok kontrol), BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5 (balok dengan kandungan asbes 5%) sama-sama menunjukkan keretakan lentur namun beberapa juga terjadi minor retak geser. Panjang retak lentur yang terjadi mencapai kurang lebih 25-30 cm serta lebar 1,5-2 cm. Pola retak keenam balok tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.9 sampai dengan Gambar 5.14 sebagai berikut



Gambar 5.8 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BLK



Gambar 5.9 Retak Eksperimental Balok Lentur BLK

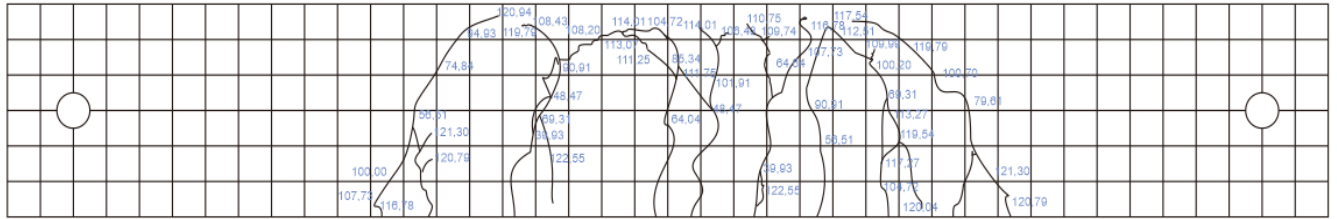


Gambar 5.10 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BLA1

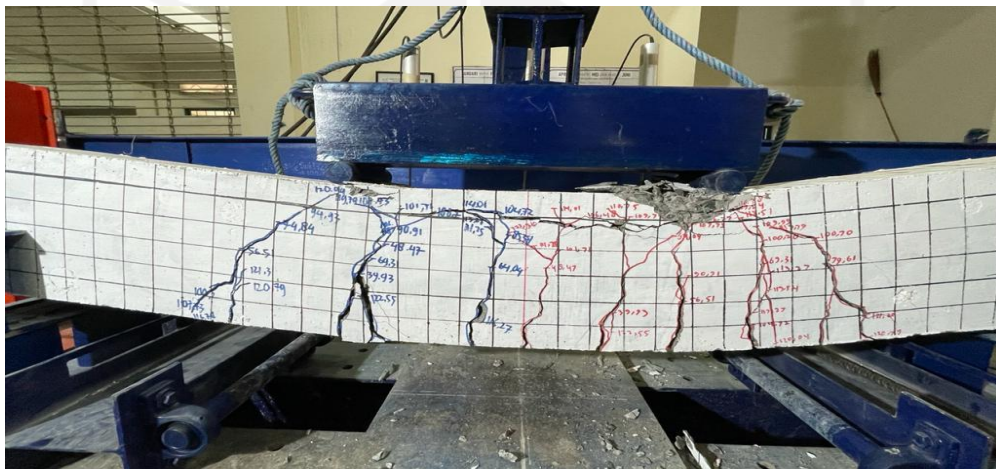


Gambar 5.11 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA1

الجامعة الإسلامية
الاستدراكات

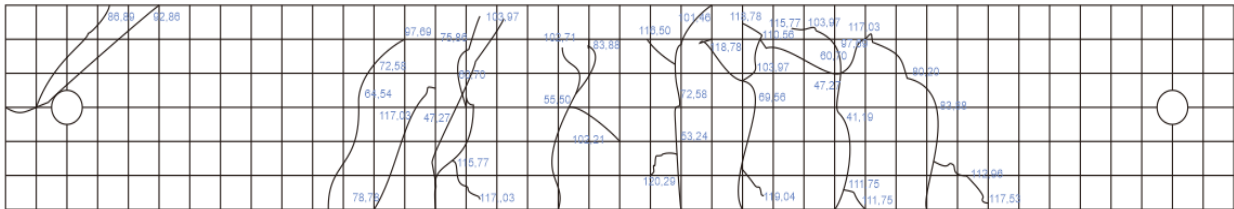


Gambar 5.12 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BLA2

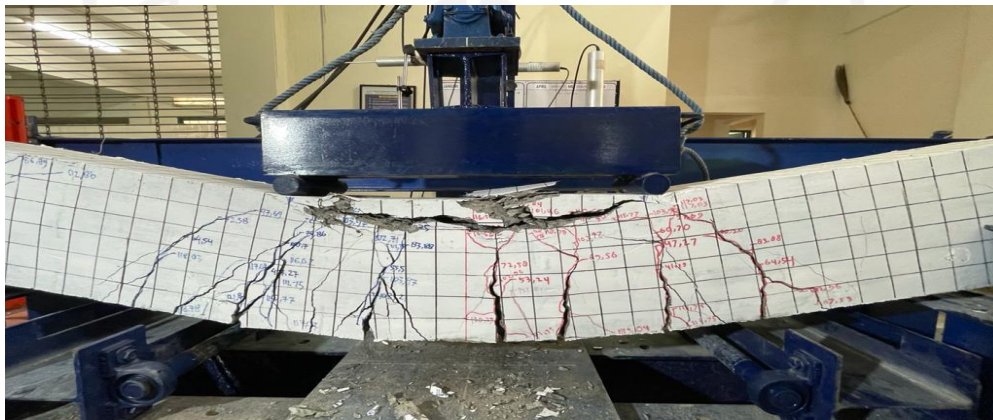


Gambar 5.13 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA2

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور

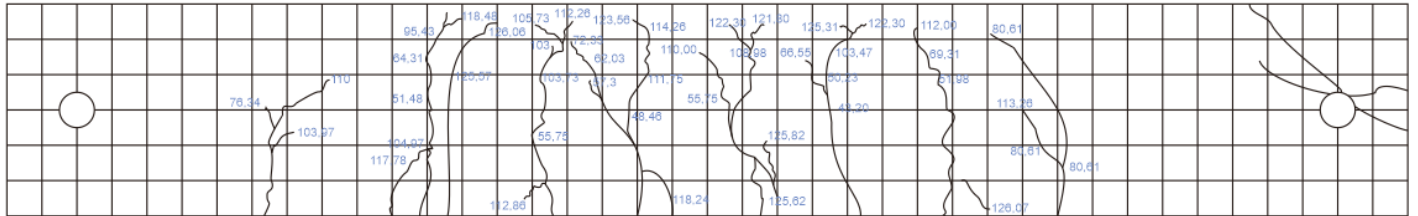


Gambar 5.14 Sketsa Pola Retak Balok Lentur BL3



Gambar 5.15 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA3

الجامعة الإسلامية
الاستاذ الدكتور



Gambar 5.18 Sketsa Pola Retakl Balok Lentur BLA5



Gambar 5.19 Retak Eksperimental Balok Lentur BLA5

Berdasarkan semua retakan balok yang terjadi, balok BLK, BLA 1, BLA2 , BLA 3, BLA 4, dan BLA 5, balok tersebut mengalami retak lentur. Tetapi untuk balok BLA 1, BLA 3, dan BLA 5 mengalami sedikit retak geser karena sengkang didekat tumpuan yang kurang mampu menahan gaya yang terjadi saat balok diberi beban kontinyu.

Pada pengujian balok pasti mengalami cretak pertama yang halus. Retak pertama yang terjadi pada balok BLK pada beban 45,45 kN, balok BLA1 terjadi retak pertama

pada beban 42,94 kN, balok BLA2 terjadi retak pertama pada beban 39,93 kN, BLA3 terjadi retak pertama pada beban 41,19 kN, balok BLA4 terjadi retak pertama pada beban 41,94 kN, dan balok BLA5 terjadi retak pertama pada beban 43,20 Kn. Hal ini menunjukkan bahwa balok BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5 sedikit tidak mampu menahan beban lebih baik dibandingkan dengan balok BLK karena retakan pertama yang terjadi pada beban yang lebih kecil



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan analisis hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Nilai P eksperimental dari balok BLK (kontrol) sebesar 133,532 kN, kemudian diikuti oleh balok BLA1 sebesar 132,272 kN, balok BLA4 sebesar 132,022 kN, balok BLA5 sebesar 130,762 kN, balok BLA2 sebesar 130,262 kN, dan BLA3 sebesar 129,512 kN. Ini menunjukkan bahwa penambahan asbes 5% membuat nilai p eksperimental sedikit menurun tetapi memiliki lendutan yang lebih baik daripada balok normal. Hal ini dibuktikan dengan nilai lendutan rata-rata BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5 sebesar 66,89 mm, 87,41 mm, 52,60 mm, 45,10 mm, dan 50,44 mm dimana nilai tersebut lebih besar daripada lendutan balok BLK sebesar 44,53 mm
2. Berdasarkan beban maksimal dan lendutan yang diperoleh dari pengujian balok yang dilakukan, balok tanpa asbes 5% dibandingkan dengan balok dengan asbes 5% memiliki sifat fisik yang berbeda. Balok tanpa asbes 5% lebih keras namun lebih kaku, sedangkan balok dengan asbes 5% memiliki sifat yang lebih lentur
3. Pada balok yang diuji dan dilihat secara visual, retak balok BLK, BLA1, BLA2, BLA3, BLA4, dan BLA5 yang terjadi adalah gagal lentur.

6.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya, dudukan jarum LVDT diperhatikan posisinya agar pembacaan lendutan saat pembebanan lebih akurat

2. Untuk penelitian selanjutnya, posisi penempatan LVDT lebih diperhatikan agar lendutan balok yang terjadi pada daerah lapangan dan tumpuan lebih akurat
3. Penelitian selanjutnya, tambahkan sampel balok kontrol tanpa tulangan tekan untuk mengetahui perbedaan perilaku balok dengan tulangan tekan dan tanpa tulangan tekan
4. Tambahkan uji geser untuk penelitian selanjutnya



DAFTAR PUSTAKA

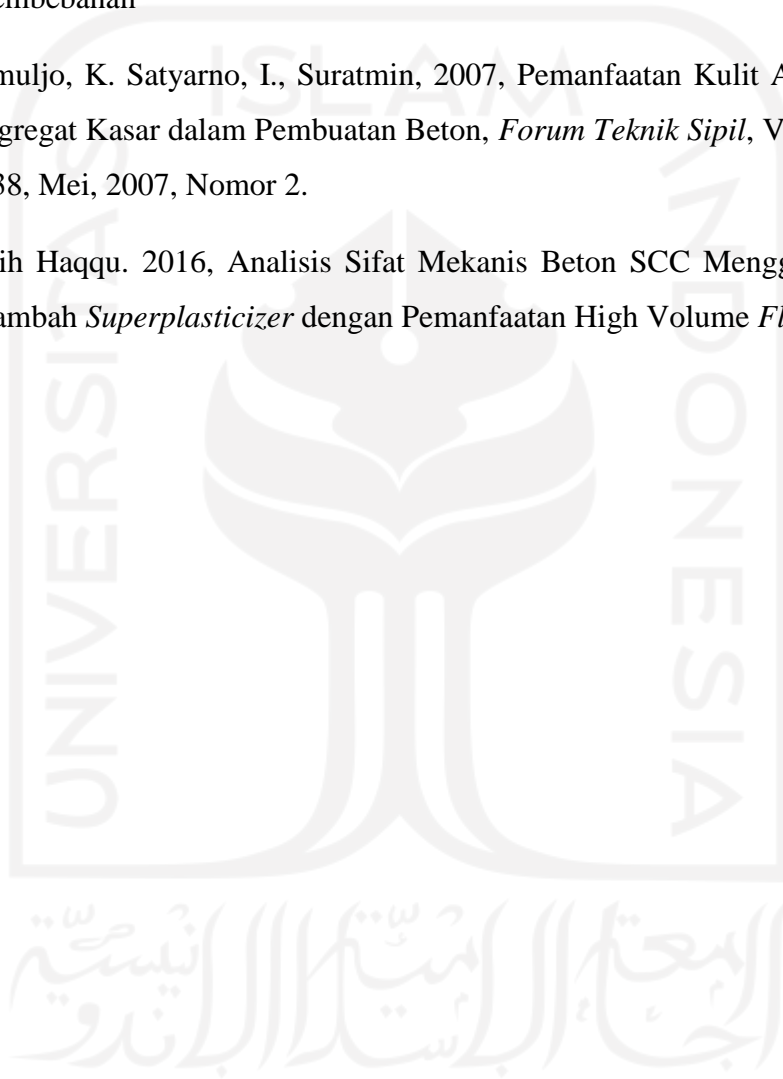
- Aditya, Candra. 2010, Pengaruh Penggunaan Limbah Pasir Onyx Sebagai Bahan Pengganti Pasir Pada Kuat Lentur, Rembesan, dan Penyerapan Air Genteng Beton
- Ahmad. 2017, Pengaruh Penambahan Serat Plastik Polyethylene Terephthalate pada Beton Normal Terhadap Kuat Lentur
- Angkoso, Julang. 2020, Pengaruh Pemanfaatan Bahan Tambah Limbah Asbes Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Dan Kuat Lentur Beton *Self Compacting Concrete (SCC)*
- Antoni dan Nugraha, 2007, Teknologi Beton, Yogyakarta : Penerbit Andi Offset.
- Arisandi, Sukarno Yudha. 2014. Pemanfaatan Mineral Lokal Zeolit Alam Terhadap Perilaku Lentur Balok *Self Compacting Concrete (SCC)*
- EFNARC, 2002, Specification and Guidelines for Self-Compacting Concrete, February 2002, United Kingdom.
- Ilham, Aji Mohammad. 2018, Kapasitas Lentur dan Geser Balok Beton Bertulang dengan Menggunakan SCC (*Flexural And Shear Capacity Of Reinforced Concrete Beams Utilizing SCC*)
- Nurjamilah, Iis dan Sihotang, Abinhot. 2018, Kajian Karakteristik Beton Memadat Sendiri Menggunakan Serat Ijuk
- Okamura, H., Ouchi, M., 2003, Self-Compacting Concrete, *Journal of Advanced Concrete Technology*, Volume 1: 5-15, April, 2003. Number 1.

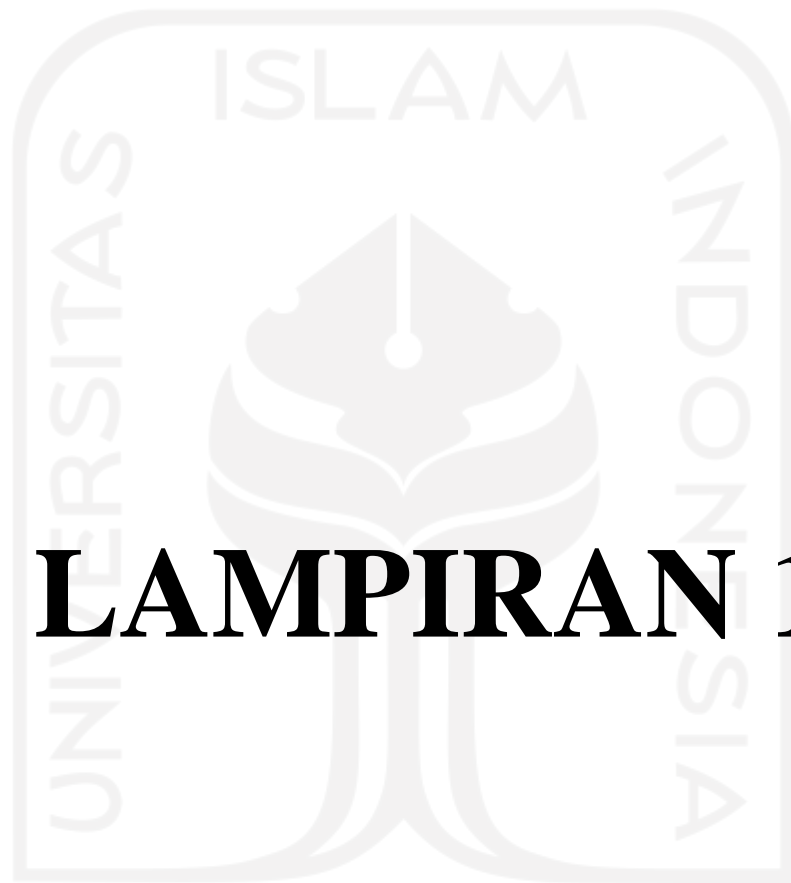
SNI 03-2834-2000. 2000, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal, BSN

SNI 4431-2011. 2011, Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal dengan Dua Titik Pembebanan

Tjokrodinuljo, K. Satyarno, I., Suratmin, 2007, Pemanfaatan Kulit Ale-Ale sebagai Agregat Kasar dalam Pembuatan Beton, *Forum Teknik Sipil*, Volume 17: 530-538, Mei, 2007, Nomor 2.

Zein, Fatih Haqqu. 2016, Analisis Sifat Mekanis Beton SCC Menggunakan Bahan Tambah *Superplasticizer* dengan Pemanfaatan High Volume *Fly Ash Concrete*





LAMPIRAN 1

الجمعة المباركة
الاستاذة
التي
التي

FORMULIR PENGAJUAN IZIN KEGIATAN DI LABORATORIUM BKT/MR UII DALAM MASA TANGGAP DARURAT COVID-19

Peneliti tidak diperkenankan melaksanakan kegiatan di laboratorium dalam lingkungan UII tanpa mengisi dan menandatangani dokumen ini secara lengkap.

Identitas Peneliti :

Nama	:	Omar Saddam Bhamakerti
NIP/NIM	:	16511053
Alamat	:	Jl Bugisan Selatan Perum Jomegatan 394A RT 09 Ngestiharjo, Kasihan, Bantul
Nomor telepon (SMS/WA)	:	081391638701, 081259171622
Judul Penelitian	:	PENGARUH PEMANFAATAN BAHAN TAMBAH LIMBAH ASBES TERHADAP KUAT LENTUR BALOK BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC) BERTULANG
Promotor/Pembimbing/PIC	:	Novi Rahmayanti, S.T., M.Eng.
Laboratorium/lokasi kerja	:	Laboratorium Mekanika dan Rekayasa Struktur

Demi keselamatan bersama, saya bersedia melaksanakan hal-hal sebagai berikut (jika setuju beri tanda √)


1	Mempelajari, mengerti, dan mematuhi secara sungguh-sungguh Protokol Keselamatan dan Kesehatan Bekerja di Laboratorium BKT/MR UII selama Masa Pandemi Covid-19	√
2	Semua pekerjaan yang bisa diselesaikan secara daring atau dari rumah tetap akan dilaksanakan secara daring dan dilakukan dari rumah.	√
3	Peneliti yang selama masa tanggap darurat tidak berdomisili di wilayah DIY akan mentaati aturan dari pemda asal, Pemda DIY, dan peraturan UII tentang kedatangan kembali mahasiswa ke kampus.	√
4	Tetap menjaga jarak minimal 2 m, melakukan protokol desinfeksi, dan memakai masker selama berada di lingkungan UII.	√
5	Mentaati aturan pengajuan permohonan izin harian untuk memasuki wilayah laboratorium BKT/MR UII via https://forms.gle/7cvH8BsUyt9QjBjDA dan https://forms.gle/uH3TyCHoSoR2iRAE9 , serta memantau informasi jadwal penggunaan lab via channel telegram Laboratorium BKT/MR UII di alamat https://t.me/lbktuui	√
6	Selalu mengisi LOGBOOK PRESENSI HARIAN PENELITI ketika bekerja di laboratorium.	√
7	Bertanggung jawab untuk menyediakan dan memakai APD pribadi selama bekerja di dalam laboratorium.	√
8	Akan menerima sanksi akademis jika melanggar Protokol Keselamatan dan Kesehatan Bekerja di Laboratorium BKT/MR UII selama Masa Pandemi Covid-19.	√

Dengan ini mengajukan izin untuk melakukan kegiatan di laboratorium (isi nama tiap lab. yang akan dipakai, bisa lebih dari satu lab.) sebagai berikut:

No	Nama Laboratorium	Perkiraan Waktu	
		Tanggal Mulai	Tanggal Selesai
1	Laboratorium Mekanika dan Rekayasa Struktur	29 April 2021	25 Juni 2021

Tempat dan tanggal	Tandatangan dan nama peneliti
Yogyakarta, 13 Maret 2021	 Omar Saddam Bhamakerti

Menyetujui :

Nama	Jabatan	Tanggal	Tandatangan
Novi Rahmayanti, ST., M.Eng	Dosen Pembimbing	15 Maret 2021	

NB : Mahasiswa/dosen/peneliti yang bersangkutan akan dihubungi melalui WA atau SMS



LAMPIRAN 2



LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Kampus : Jalan Kaliurang Km 14,4 Yogyakarta Telp (0274)898472 esk. 3250 email : lab.bkt@uii.ac.id

FORM DATA UJI TARIK BAJA TULANGAN

(SK SNI M – 104 – 1990 – 03)

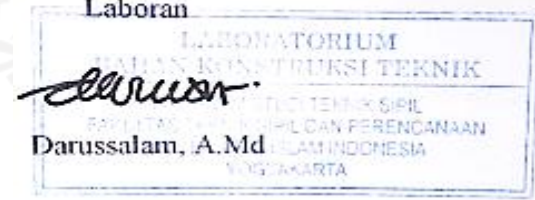
Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti
 Instansi : FTSP UII
 Pekerjaan : Mahasiswa

Nomor Order : _____

Diuji Tanggal : _____

No	Diameter Pengenal (mm)	Diameter Nominal (mm)	Diameter uji / do (mm)	Luas (mm ²)	Panjang awal Lo (mm)	Beban leleh (Kgf)	Beban maksimal (Kgf)	Diameter setelah uji / d1 (mm)	Panjang setelah uji / L1 (mm)	Beban putus (Kgf)	Keterangan / Kode benda uji
<i>a</i>	<i>b</i>		<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	<i>j</i>	<i>k</i>
1	13	B= 0,399 kg P= 0,488 m	11,52	416,922	57,6	3880	5740	8,8	75,0		13 MSI SNI TS 280
2	13	B= 0,399 kg P= 0,487 m	11,53	417,646	57,7	3880	5760	9,3	75,8		
3	13	B= 0,406 kg P= 0,493 m	11,56	419,822	57,85	3950	5780	8,5	76,25		
		B= P=									
4	12	B= 0, 313 kg P= 0,497 m	10,11	321,109	50,6	3170	4720	7,4	64,65		12 YES SNI TP 280
5	12	B= 0,309 kg P= 0,488 m	10,14	323,017	50,7	3160	4740	7,45	62,1		
6	12	B= 0,312 P= 0,496	10,10	320,474	50,55	3180	4760	7,3	63,65		
		B= P=									

Diperiksa oleh
 Laboran





LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Kampus : Jalan Kaliurang Km 14,4 Yogyakarta Telp (0274)898472 esk. 3250 email : lab.bkt@uii.ac.id

FORM DATA UJI TARIK BAJA TULANGAN

(SK SNI M – 104 – 1990 – 03)

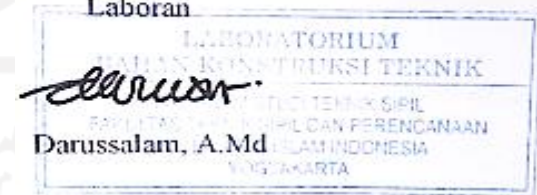
Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti
 Instansi : FTSP UII
 Pekerjaan : Mahasiswa

Nomor Order : _____

Diuji Tanggal : _____

No	Diameter Pengenal (mm)	Diameter Nominal (mm)	Diameter uji / do (mm)	Luas (mm ²)	Panjang awal Lo (mm)	Beban leleh (Kgf)	Beban maksimal (Kgf)	Diameter setelah uji / d1 (mm)	Panjang setelah uji / L1 (mm)	Beban putus (Kgf)	Keterangan / Kode benda uji
7	8	B= 0,144 kg P= 0,502 kg	6,82	146,123	34,15	1515	2215	5,1	41,6		8 YES SNI TP 280
8	8	B= 0,143 kg P= 0,499 m	6,82	146,123	34,15	1540	2230	5,1	62,2		
9	8	B= 0,144 kg P= 0,500 m	6,84	146,981	34,2	1575	2245	4,9	43,75		
		B= P=									

Diperiksa oleh
 Laboran





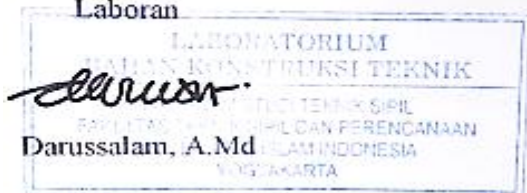
**LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

Jalan kaliurang km 14.5 Telpn (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

**PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS
(SNI-03-1968-1990)**

Uraian	Hasil Pengamatan		Rata-rata
	Sampel 1	Sampel 2	
Berat pasir kering mutlak, gram (Bk)	484	486	485
Berat pasir kondisi jenuh kering muka (SSD), gram	500	500	500
Berat piknometer berisi pasir dan air, gram (Bt)	1175	1175	1175
Berat piknometer berisi air, gram (B)	861	861	861
Berat Jenis Curah	2.602	2.613	2.607
Berat Jenis jenuh kering muka (SSD)	2.688	2.688	2.688
Berat Jenis semu	2.8471	2.826	2.836
Penyerapan Air	3,31%	2,88%	3,09%

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti



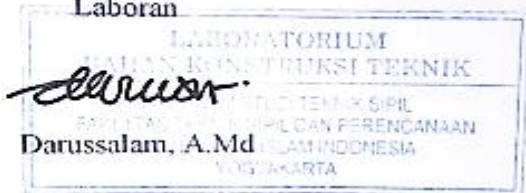
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT HALUS
(SNI-03-1968-1990)

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal Kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
40,00	0	0.00	0.00	100.00
20,00	0	0.00	0.00	100.00
10,00	0	0.00	0.00	100.00
4,80	1	0.05	0.05	99.95
2,40	72.5	3.62	3.67	96.33
1,20	205.5	10.26	13.94	86.06
0,60	535.5	26.75	40.68	59.32
0,30	757	37.81	78.50	21.50
0,15	352.5	17.61	96.10	3.90
Sisa	78	3.90	0.00	0.00
Jumlah	2002	100.00	232.94	

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

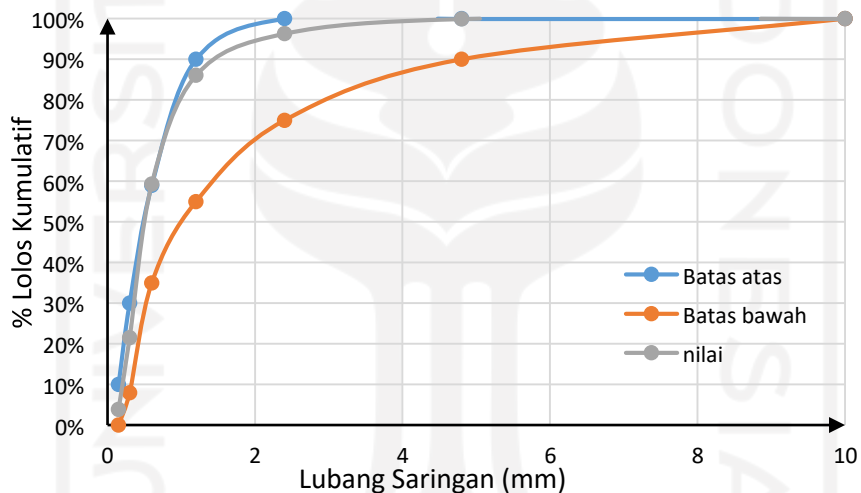


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan kaliurang km 14.5 Telpn (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

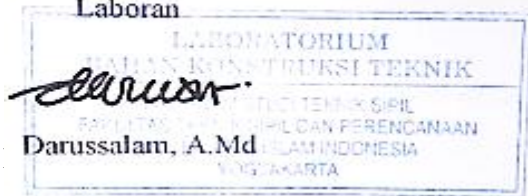
MODULUS HALUS BUTIR (MHB) / ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS
(SNI-03-1968-1990)

Hasil Analisis Saringan
Pasir Masuk Daerah = II
Jenis Pasir = Pasir Agak Kasar

GAMBAR ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS



Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

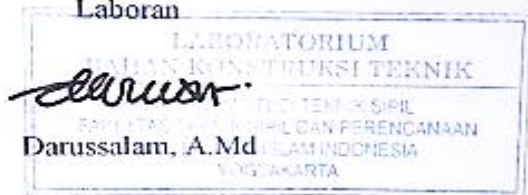


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME GEMBUR AGREGAT HALUS
(SNI-03-4804-1998)

Uraian	Hasil	
Berat Tabung	11700	gram
Berat Tabung + agregat SSD	18700	gram
Berat Agregat	7000	gram
Volume Tabung	5206,894	cm ³
Berat Volume Gembur	1,517	gram/cm ³

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

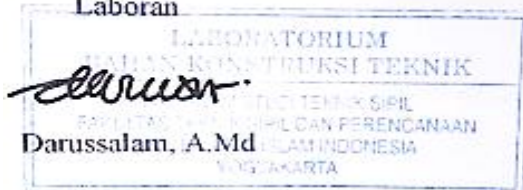


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME PADAT AGREGAT HALUS
(SNI-03-4804-1998)

Uraian	Hasil	
Berat Tabung	11700	gram
Berat Tabung + agregat SSD	19600	gram
Berat Agregat	7900	gram
Volume Tabung	5206,894	cm ³
Berat Volume Padat	1,344	gram/cm ³

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

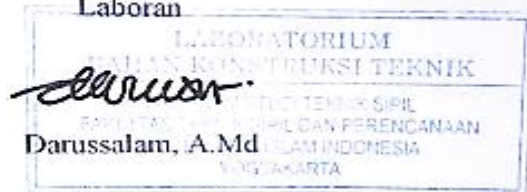


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan kaliurang km 14.5 Telpn (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

**PEMERIKSAAN BUTIRAN YANG LOLOS AYAKAN 200 / UJI KANDUNGAN
LUMPUR DALAM PASIR
(SNI-03-4142-1996)**

Uraian	Hasil Pengamatan
Berat Agregat Kering Oven (W1), gram	500
Berat Agregat Kering Oven setelah di cuci (W2), gram	498
Berat Yang Lolos Ayakan No. 200	2
Persentase Lolos Ayakan No. 200	0.40%

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

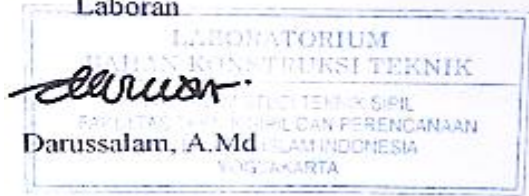


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR
UKURAN 10 MM
(SNI-03-1968-1990)

Uraian	Hasil Pengamatan		Rata-rata
	Sampel 1	Sampel 2	
Berat kerikil kering mutlak, gram (Bk)	4555	4618	4586.5
Berat kerikil kondisi jenuh kering muka (SSD), gram	5000	5000	5000
Berat kerikil dalam air, gram (Ba)	2896	2946	2921
Berat Jenis Curah	2.165	2.248	2.207
Berat Jenis jenuh kering muda (SSD)	2.376	2.434	2.405
Berat Jenis semu	2.746	2.762	2.754
Penyerapan Air	9.77%	8.27%	9.02%

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

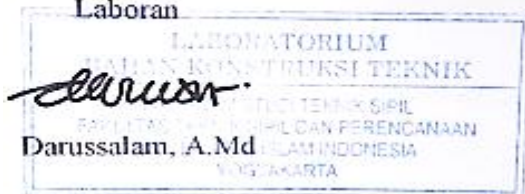


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AIR AGREGAT KASAR
UKURAN 20 MM
(SNI-03-1968-1990)

Uraian	Hasil Pengamatan		Rata-rata
	Sampel 1	Sampel 2	
Berat kerikil kering mutlak, gram (Bk)	4791	4775	4783
Berat kerikil kondisi jenuh kering muka (SSD), gram	5000	5000	5000
Berat kerikil dalam air, gram (Ba)	3048	3028	3038
Berat Jenis Curah	2.454	2.421	2.438
Berat Jenis jenuh kering muda (SSD)	2.561	2.535	2.548
Berat Jenis semu	2.749	2.733	2.741
Penyerapan Air	4.36%	4.71%	4.54%

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti



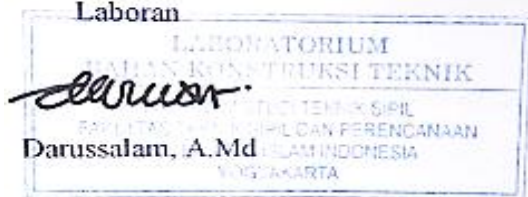
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

MODULUS HALUS BUTIR (MHB) / ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR
UKURAN 10 MM
(SNI-03-1968-1990)

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal Kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
40,00	0	0.00	0.00	100.00
20,00	0	0.00	0.00	100.00
10,00	22.5	0.45	0.45	99.55
4,80	2686	53.73	54.18	45.82
2,40	1029.5	20.59	74.77	25.23
1,20	414.5	8.29	83.06	16.94
0,60	0	0.00	83.06	16.94
0,30	0	0.00	83.06	16.94
0,15	0	0.00	83.06	16.94
Sisa	847	16.94	0.00	0.00
Jumlah	4999.5	100.00	461.63	

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

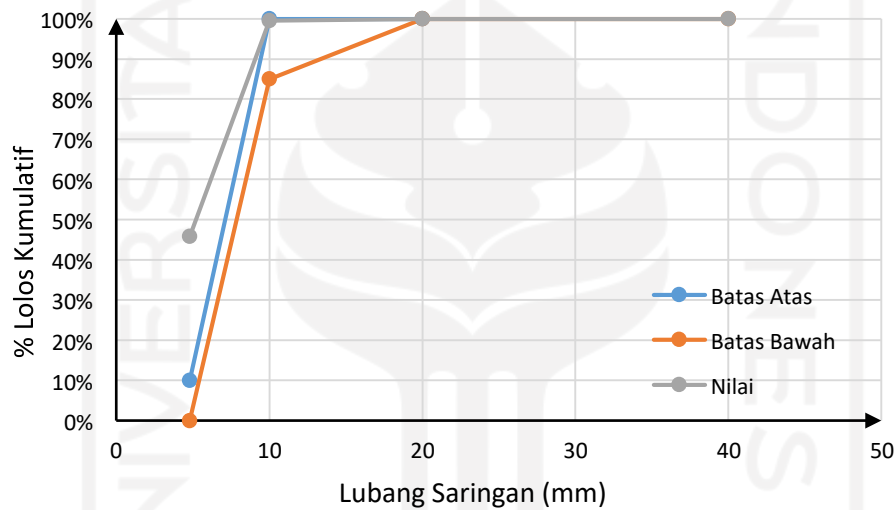


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

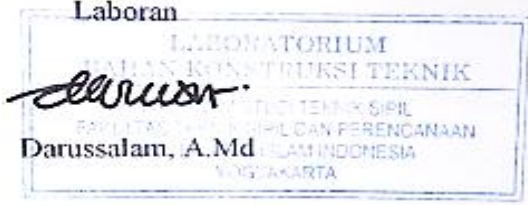
Jalan kaliurang km 14.5 Telpn (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

MODULUS HALUS BUTIR (MHB) / ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR
UKURAN 10 MM
(SNI-03-1968-1990)

GAMBAR ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR UKURAN 10 MM



Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti



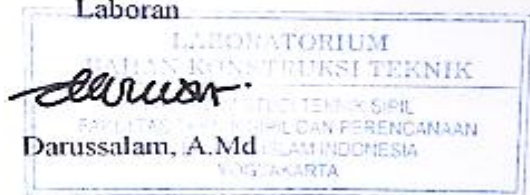
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

MODULUS HALUS BUTIR (MHB) / ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR
UKURAN 20 MM
(SNI-03-1968-1990)

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal Kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
40,00	0	0.00	0.00	100.00
20,00	93	1.86	1.86	98.14
10,00	4423.5	88.38	90.24	9.76
4,80	352.5	7.04	97.28	2.72
2,40	9.5	0.19	97.47	2.53
1,20	6	0.12	97.59	2.41
0,60	0	0.00	97.59	2.41
0,30	0	0.00	97.59	2.41
0,15	0	0.00	97.59	2.41
Sisa	120.5	2.41	0.00	0.00
Jumlah	5005	100.00	677.22	

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

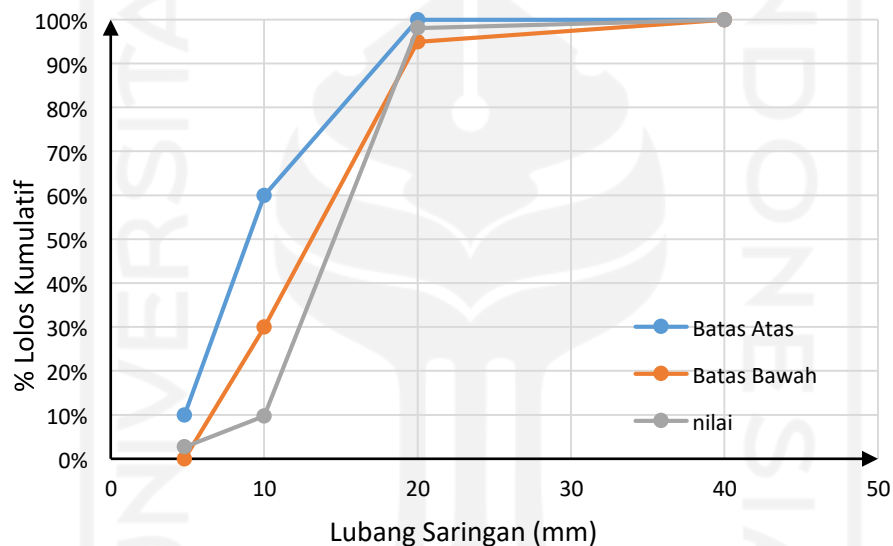


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

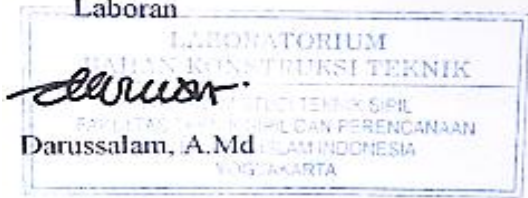
Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

MODULUS HALUS BUTIR (MHB) / ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR
UKURAN 20 MM
(SNI-03-1968-1990)

GAMBAR ANALISA SARINGAN AGREGAT KASAR UKURAN 10 MM



Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti



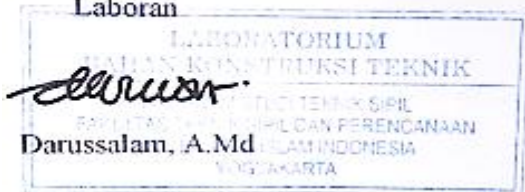
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan kaliurang km 14.5 Telpon (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME PADAT AGREGAT KASAR UKURAN 10 MM
(SNI-03-4804-1998)

Uraian	Hasil	
Berat Tabung	11.95	kg
Berat Tabung + agregat SSD	19.1	kg
Berat Agregat	7150	gram
Volume Tabung	5257,645	cm ³
Berat Volume Padat	1,360	gram/cm ³

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti

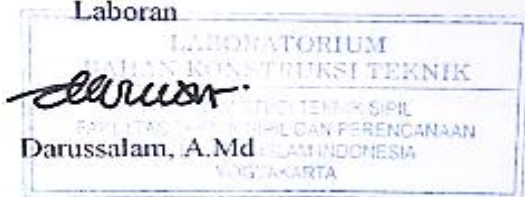


LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
Jalan kaliurang km 14.5 Telpn (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

PEMERIKSAAN BERAT VOLUME PADAT AGREGAT KASAR
UKURAN 20 MM
(SNI-03-4804-1998)

Uraian	Hasil	
Berat Tabung	10.35	kg
Berat Tabung +a gregat SSD	17.39	kg
Berat Agregat	7040	gram
Volume Tabung	5206,894	cm ³
Berat Volume Padat	1,352	gram/cm ³

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti



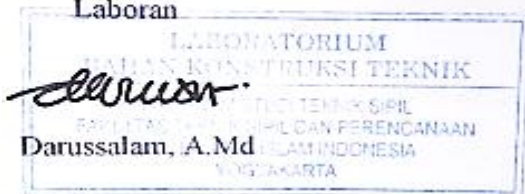
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan kaliurang km 14.5 Telpn (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

**PEMERIKSAAN BERAT VOLUME GEMBUR AGREGAT KASAR UKURAN 10
MM
(SNI-03-4804-1998)**

Uraian	Hasil	
Berat Tabung	11.95	kg
Berat Tabung + agregat SSD	18	kg
Berat Agregat	6050	gram
Volume Tabung	5257,645	cm ³
Berat Volume Gembur	1,151	gram/cm ³

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti



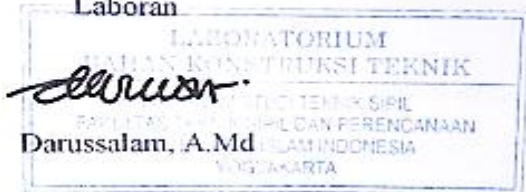
LABORATORIUM BAHAN KONSTRUKSI TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Jalan kaliurang km 14.5 Telpn (0274) 898444 eks 3200 Yogyakarta

**PEMERIKSAAN BERAT VOLUME GEMBUR AGREGAT KASAR UKURAN 20
MM
(SNI-03-4804-1998)**

Uraian	Hasil	
Berat Tabung	10.35	kg
Berat Tabung + agregat SSD	16.85	kg
Berat Agregat	6500	gram
Volume Tabung	5206,894	cm ³
Berat Volume Gembur	1,248	gram/cm ³

Diperiksa oleh
Laboran



Dikerjakan oleh

Omar Saddam Bhamakerti



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
2021 Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021

Diuji Tanggal : 22 Juni

Keterangan	satuan	BLK	BLA 1	BLA 2	BLA 3	BLA 4	BLA 5
Lebar Benda Uji	mm	200	200	200	200	200	200
Tinggi Benda Uji	mm	300	300	300	300	300	300
Panjang Benda Uji	mm	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Berat benda uji	kN	3,01	3,014	3,01	3,01	3,01	2,76
Jarak beban P1 ke tumpuan	mm	600	600	600	600	600	600
Jarak beban P1 ke tumpuan	mm	600	600	600	600	600	600
Beban Retak Pertama	kN	45,45	42,94	39,93	41,19	41,94	44,20
Lendutan Saat Beban Retak Pertama	mm	1,03	2,08	1,31	1,45	1,20	2,10
Beban Maksimum	kN	130,34	129,33	127,07	126,32	128,83	127,57
Lendutan Saat Beban Maks	mm	38,60	97,75	80,81	95,01	40,81	36,27

Yogyakarta, 28 September 2021

Kepala Lab. Mekanika dan Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
0.00	0.00	0.01	0.00	14.57	0.24	0.17	0.20
0.25	0.00	0.01	0.00	14.57	0.25	0.17	0.20
0.25	0.00	0.01	0.00	14.82	0.28	0.19	0.20
1.26	0.01	0.02	0.04	14.82	0.30	0.21	0.21
1.51	0.01	0.02	0.03	15.07	0.30	0.22	0.22
5.02	0.00	0.03	0.09	15.07	0.30	0.22	0.22
5.27	0.01	0.03	0.09	15.32	0.30	0.22	0.23
6.03	0.00	0.03	0.09	15.32	0.30	0.22	0.23
7.03	0.00	0.04	0.07	15.32	0.31	0.22	0.23
8.04	0.01	0.04	0.05	15.57	0.30	0.22	0.23
9.29	0.03	0.02	0.00	16.07	0.31	0.23	0.23
10.05	0.06	0.01	0.02	16.83	0.31	0.23	0.24
11.05	0.07	0.02	0.04	17.33	0.32	0.24	0.25
11.55	0.08	0.03	0.06	17.58	0.32	0.24	0.25
12.05	0.08	0.04	0.06	18.33	0.32	0.25	0.26
12.81	0.09	0.07	0.08	18.58	0.32	0.25	0.26
13.31	0.09	0.11	0.12	18.58	0.32	0.27	0.26
14.06	0.10	0.13	0.16	18.58	0.33	0.27	0.26
14.82	0.22	0.15	0.18	19.34	0.33	0.28	0.27
14.57	0.24	0.16	0.19	20.59	0.34	0.32	0.29

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
21.09	0.36	0.34	0.31	32.90	0.79	0.72	0.68
21.85	0.41	0.36	0.37	33.90	0.80	0.74	0.69
21.85	0.41	0.37	0.38	34.66	0.82	0.76	0.71
21.85	0.41	0.37	0.38	35.41	0.83	0.78	0.71
23.36	0.52	0.44	0.42	36.16	0.85	0.79	0.72
24.61	0.53	0.46	0.46	36.66	0.86	0.80	0.73
25.36	0.55	0.47	0.47	36.66	0.86	0.81	0.74
25.36	0.55	0.47	0.47	37.17	0.87	0.82	0.77
25.62	0.55	0.47	0.47	38.17	0.90	0.90	0.82
26.62	0.56	0.49	0.49	38.93	0.99	0.92	0.82
27.62	0.59	0.56	0.51	39.43	1.01	0.92	0.84
28.63	0.62	0.58	0.54	40.18	1.01	0.93	0.85
29.13	0.65	0.60	0.56	39.93	1.02	0.93	0.86
29.38	0.67	0.61	0.57	40.43	1.02	0.94	0.86
29.38	0.67	0.61	0.58	41.44	1.04	0.96	0.89
30.39	0.76	0.67	0.60	42.44	1.06	0.97	0.90
31.39	0.77	0.68	0.62	42.94	1.07	1.00	0.92
32.14	0.78	0.69	0.65	43.45	1.08	1.01	0.92
33.15	0.78	0.70	0.68	43.45	1.08	1.01	0.92
32.90	0.79	0.72	0.68	44.45	1.08	1.02	0.93

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
45.45	1.09	1.04	0.95	55.50	1.54	1.51	1.39
46.21	1.10	1.08	0.97	56.25	1.55	1.54	1.41
46.46	1.10	1.11	0.99	57.01	1.58	1.56	1.44
46.96	1.11	1.12	1.01	57.01	1.66	1.60	1.47
48.47	1.19	1.15	1.02	56.50	1.71	1.66	1.48
49.47	1.20	1.18	1.03	57.26	1.76	1.70	1.49
48.97	1.24	1.22	1.05	58.51	1.78	1.73	1.54
48.97	1.29	1.24	1.07	59.02	1.80	1.76	1.58
49.97	1.32	1.24	1.13	58.76	1.80	1.77	1.58
50.98	1.32	1.25	1.16	58.51	1.80	1.78	1.58
50.98	1.32	1.26	1.18	58.76	1.81	1.79	1.59
50.73	1.33	1.27	1.19	59.77	1.84	1.82	1.61
51.23	1.34	1.32	1.20	60.77	1.87	1.84	1.65
52.74	1.36	1.35	1.23	61.02	1.90	1.91	1.66
52.99	1.41	1.38	1.24	60.77	1.90	1.92	1.67
52.74	1.42	1.40	1.24	60.77	1.91	1.93	1.67
52.49	1.43	1.41	1.25	61.78	1.97	1.95	1.68
53.24	1.51	1.45	1.26	62.53	1.99	1.96	1.70
54.50	1.52	1.47	1.28	63.28	2.00	2.01	1.72
55.00	1.53	1.49	1.36	63.03	2.00	2.03	1.74

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
63.79	2.02	2.03	1.77	70.82	2.53	2.55	2.28
64.04	2.05	2.06	1.81	71.32	2.54	2.60	2.32
63.54	2.09	2.15	1.93	71.07	2.55	2.61	2.32
64.04	2.12	2.18	1.96	71.32	2.55	2.62	2.34
63.79	2.13	2.20	1.97	72.33	2.57	2.67	2.37
64.29	2.20	2.21	1.97	73.33	2.59	2.71	2.41
64.79	2.22	2.22	1.99	72.83	2.59	2.72	2.44
65.54	2.25	2.25	2.01	72.83	2.61	2.72	2.44
66.30	2.25	2.27	2.02	74.33	2.66	2.77	2.46
66.05	2.28	2.28	2.03	75.09	2.80	2.81	2.49
65.80	2.29	2.28	2.03	75.09	2.81	2.81	2.50
67.05	2.31	2.35	2.10	74.84	2.81	2.82	2.51
67.81	2.32	2.38	2.13	75.84	2.81	2.84	2.55
67.81	2.31	2.38	2.14	77.35	2.83	2.93	2.62
67.81	2.32	2.39	2.15	77.10	2.84	2.95	2.63
69.06	2.33	2.44	2.18	76.85	2.84	2.94	2.64
69.31	2.34	2.45	2.22	78.35	2.87	3.00	2.67
69.56	2.38	2.47	2.23	79.11	2.92	3.02	2.69
69.06	2.41	2.47	2.23	79.11	2.99	3.03	2.70
70.32	2.44	2.49	2.25	78.60	3.00	3.03	2.70

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
79.36	3.01	3.04	2.71	85.38	3.33	3.46	3.07
80.36	3.02	3.07	2.74	86.39	3.34	3.48	3.11
81.11	3.03	3.15	2.80	87.14	3.35	3.49	3.13
80.86	3.04	3.16	2.80	87.64	3.41	3.51	3.15
80.36	3.04	3.17	2.81	87.39	3.43	3.53	3.15
80.86	3.04	3.18	2.81	86.89	3.44	3.56	3.17
81.37	3.07	3.20	2.83	87.64	3.51	3.60	3.19
81.87	3.08	3.22	2.88	88.15	3.55	3.63	3.22
82.12	3.10	3.24	2.90	88.65	3.56	3.67	3.24
82.37	3.10	3.24	2.91	88.65	3.57	3.69	3.25
82.12	3.11	3.24	2.91	88.40	3.58	3.68	3.25
82.12	3.12	3.25	2.92	89.65	3.59	3.72	3.28
83.12	3.22	3.25	2.94	90.16	3.61	3.74	3.33
83.63	3.24	3.26	2.95	90.66	3.66	3.76	3.36
84.13	3.25	3.34	2.97	90.41	3.68	3.77	3.36
83.63	3.25	3.36	2.98	90.16	3.68	3.78	3.37
84.13	3.26	3.38	3.01	91.16	3.71	3.81	3.39
85.13	3.29	3.41	3.03	92.67	3.79	3.84	3.44
85.64	3.32	3.43	3.05	92.16	3.80	3.92	3.47
85.64	3.32	3.46	3.06	91.66	3.81	3.93	3.47

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
93.42	3.82	3.96	3.50	102.96	4.83	4.92	4.36
94.17	3.86	3.98	3.54	103.72	4.84	4.96	4.41
93.67	3.88	4.00	3.55	103.72	4.89	4.97	4.44
94.42	4.02	4.05	3.61	103.47	4.91	4.97	4.45
94.93	4.26	4.26	3.80	104.22	4.94	5.00	4.50
94.42	4.26	4.27	3.82	104.72	5.01	5.05	4.53
94.42	4.27	4.30	3.83	104.72	5.02	5.09	4.55
96.18	4.33	4.38	3.91	104.22	5.02	5.14	4.57
96.94	4.35	4.41	3.93	105.22	5.03	5.18	4.62
96.69	4.37	4.42	3.93	105.73	5.07	5.23	4.67
97.69	4.49	4.47	3.95	104.97	5.16	5.25	4.70
98.95	4.55	4.53	4.04	104.47	5.25	5.27	4.71
98.69	4.55	4.56	4.06	105.22	5.27	5.37	4.74
98.19	4.56	4.57	4.07	104.47	5.30	5.42	4.85
99.20	4.57	4.62	4.15	103.72	5.32	5.48	4.95
100.45	4.58	4.70	4.19	104.22	5.36	5.53	4.99
100.45	4.60	4.71	4.20	103.47	5.49	5.62	5.06
100.45	4.70	4.71	4.21	103.21	5.52	5.69	5.13
102.46	4.82	4.80	4.27	103.97	5.57	5.77	5.26
102.46	4.82	4.83	4.29	102.96	5.59	5.82	5.31

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
104.22	5.74	5.96	5.44	103.97	6.94	7.54	6.82
102.96	5.78	5.98	5.49	103.97	6.97	7.57	6.84
102.21	5.79	6.02	5.52	105.47	7.05	7.75	6.97
103.21	5.82	6.11	5.65	104.72	7.14	7.79	7.03
102.96	5.83	6.20	5.71	103.97	7.15	7.82	7.06
102.71	5.83	6.21	5.72	105.73	7.27	7.98	7.17
105.22	6.03	6.30	5.83	104.97	7.35	8.04	7.22
104.22	6.04	6.39	5.88	104.22	7.40	8.09	7.25
103.97	6.05	6.41	5.92	105.47	7.53	8.23	7.36
105.47	6.11	6.52	6.00	105.22	7.68	8.37	7.48
104.72	6.15	6.58	6.08	103.97	7.72	8.45	7.51
103.72	6.26	6.64	6.11	103.97	7.80	8.48	7.58
104.97	6.28	6.73	6.18	105.73	7.92	8.66	7.66
104.22	6.47	6.96	6.36	104.97	8.01	8.76	7.71
102.71	6.50	6.99	6.42	104.22	8.02	8.78	7.73
103.97	6.56	7.09	6.48	105.98	8.17	8.90	7.87
103.97	6.73	7.24	6.60	105.47	8.29	9.02	7.95
102.96	6.76	7.30	6.65	104.47	8.34	9.08	7.98
103.47	6.79	7.32	6.68	105.98	8.43	9.19	8.06
104.97	6.83	7.48	6.76	105.98	8.57	9.30	8.18

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
104.97	8.60	9.34	8.21	108.74	10.57	11.45	9.88
107.23	8.72	9.47	8.30	107.73	10.61	11.47	9.90
106.23	8.80	9.59	8.39	109.99	10.74	11.59	10.00
105.73	8.81	9.67	8.42	108.74	10.83	11.73	10.12
107.23	9.04	9.80	8.61	107.99	10.84	11.75	10.14
105.73	9.12	9.92	8.66	110.50	11.04	11.94	10.28
106.73	9.23	9.99	8.70	108.99	11.06	12.01	10.36
106.73	9.37	10.18	8.85	108.74	11.20	12.04	10.39
105.73	9.46	10.22	8.88	109.99	11.33	12.26	10.58
108.24	9.53	10.32	8.98	108.74	11.40	12.32	10.66
106.73	9.58	10.44	9.07	109.99	11.50	12.40	10.70
106.23	9.62	10.46	9.09	109.74	11.61	12.55	10.86
107.99	9.81	10.65	9.21	108.74	11.64	12.59	10.90
106.98	9.83	10.69	9.26	110.25	11.76	12.72	11.00
106.98	9.85	10.74	9.28	109.24	11.82	12.80	11.13
108.24	10.05	10.89	9.43	107.99	11.83	12.88	11.18
107.23	10.05	10.92	9.46	110.50	12.02	13.03	11.37
109.74	10.25	11.09	9.60	109.24	12.07	13.15	11.46
107.99	10.27	11.18	9.66	108.24	12.08	13.16	11.49
108.99	10.40	11.24	9.72	110.25	12.26	13.29	11.68

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
108.99	12.28	13.40	11.75	111.50	13.90	15.22	13.51
108.49	12.28	13.42	11.79	114.01	14.02	15.39	13.68
110.50	12.44	13.58	11.95	112.26	14.09	15.46	13.75
109.49	12.51	13.64	11.99	112.26	14.17	15.49	13.80
108.99	12.52	13.67	12.01	113.26	14.32	15.71	13.98
111.50	12.62	13.82	12.22	112.51	14.35	15.74	14.04
110.25	12.74	13.89	12.25	114.52	14.50	15.88	14.16
110.75	12.75	13.96	12.32	113.01	14.55	15.99	14.25
110.75	12.91	14.14	12.51	112.00	14.57	16.03	14.29
109.74	12.98	14.18	12.56	113.51	14.79	16.21	14.46
112.00	13.06	14.28	12.68	112.51	14.81	16.25	14.49
110.75	13.21	14.42	12.78	114.01	14.88	16.32	14.61
109.99	13.22	14.45	12.80	113.76	15.04	16.49	14.72
112.51	13.30	14.62	12.97	112.76	15.05	16.51	14.78
111.00	13.41	14.69	13.01	114.77	15.25	16.72	14.96
110.50	13.43	14.72	13.03	113.76	15.28	16.75	15.00
112.26	13.57	14.90	13.25	116.02	15.38	16.91	15.16
111.25	13.64	14.95	13.29	114.26	15.54	17.04	15.26
112.26	13.75	14.99	13.35	113.76	15.55	17.09	15.30
112.51	13.84	15.19	13.48	115.52	15.80	17.29	15.50

Yogyakarta, 29 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
114.52	15.81	17.36	15.57	117.03	18.07	19.93	17.83
116.52	15.95	17.51	15.69	117.78	18.30	20.19	18.04
115.02	16.06	17.65	15.85	116.78	18.34	20.23	18.08
114.01	16.10	17.72	15.90	118.78	18.58	20.46	18.29
116.02	16.32	17.92	16.07	117.03	18.63	20.52	18.35
114.77	16.35	17.97	16.14	119.54	18.83	20.72	18.54
115.27	16.39	18.00	16.18	117.53	18.97	20.86	18.64
115.77	16.60	18.25	16.38	119.04	19.06	21.00	18.73
114.77	16.68	18.30	16.41	118.03	19.28	21.20	18.93
116.78	16.85	18.50	16.63	117.53	19.29	21.24	18.97
115.52	16.93	18.55	16.68	118.78	19.53	21.45	19.16
117.78	17.07	18.73	16.79	117.78	19.56	21.48	19.18
116.02	17.24	18.89	16.93	119.79	19.81	21.76	19.43
115.27	17.26	18.96	16.97	118.28	19.83	21.81	19.47
116.78	17.50	19.23	17.23	121.04	20.05	22.02	19.67
115.27	17.53	19.27	17.27	118.78	20.09	22.14	19.76
117.78	17.73	19.45	17.44	121.04	20.26	22.25	19.91
116.52	17.81	19.57	17.52	119.54	20.51	22.46	20.08
117.03	17.84	19.67	17.58	120.29	20.55	22.52	20.17
117.28	18.06	19.85	17.76	119.79	20.78	22.75	20.37

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
118.78	20.84	22.81	20.41	120.29	24.10	25.79	22.71
117.28	21.28	23.23	20.69	120.04	24.21	25.88	22.77
114.01	21.52	23.40	20.79	121.04	24.35	26.07	22.96
116.02	21.84	23.67	20.97	120.04	24.50	26.18	23.03
114.52	21.96	23.71	21.03	122.30	24.66	26.36	23.20
115.77	22.04	23.80	21.12	120.54	24.77	26.47	23.32
114.77	22.27	24.01	21.24	121.80	24.82	26.55	23.42
115.27	22.31	24.08	21.31	121.04	25.03	26.75	23.59
117.03	22.57	24.27	21.46	120.29	25.05	26.80	23.63
115.77	22.70	24.35	21.51	121.80	25.31	27.05	23.85
118.53	22.86	24.53	21.65	120.54	25.33	27.11	23.91
117.53	22.98	24.59	21.68	122.80	25.55	27.30	24.07
119.79	23.09	24.75	21.79	121.30	25.69	27.44	24.15
118.78	23.27	24.92	21.92	122.55	25.80	27.51	24.27
118.53	23.29	24.97	21.98	121.30	25.97	27.73	24.40
120.29	23.56	25.16	22.13	123.05	26.03	27.84	24.48
119.29	23.58	25.19	22.16	121.80	26.23	28.00	24.66
121.80	23.78	25.40	22.37	121.30	26.24	28.02	24.68
120.04	23.90	25.50	22.45	122.80	26.50	28.26	24.88
121.30	24.01	25.63	22.55	121.55	26.54	28.30	24.90

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
123.81	26.76	28.52	25.12	126.32	29.29	31.24	27.48
122.30	26.78	28.63	25.17	124.31	29.38	31.34	27.59
123.56	26.89	28.71	25.24	126.82	29.55	31.50	27.71
123.30	27.03	28.90	25.43	125.06	29.72	31.69	27.84
122.80	27.06	28.97	25.46	126.57	29.82	31.79	27.93
123.81	27.32	29.19	25.67	125.31	30.04	32.01	28.16
122.80	27.35	29.21	25.70	127.07	30.21	32.19	28.30
124.31	27.56	29.43	25.89	125.31	30.38	32.34	28.44
123.05	27.67	29.48	25.94	126.07	30.49	32.45	28.51
125.06	27.83	29.73	26.17	125.82	30.73	32.68	28.71
123.56	27.92	29.78	26.23	125.57	30.76	32.73	28.75
125.82	28.11	29.99	26.43	126.32	30.99	32.99	28.94
123.81	28.23	30.09	26.50	125.31	31.03	33.03	29.00
124.56	28.28	30.19	26.59	126.32	31.27	33.23	29.18
124.31	28.49	30.39	26.72	125.82	31.31	33.28	29.23
123.56	28.51	30.45	26.78	125.31	31.52	33.51	29.41
124.81	28.79	30.69	27.02	126.32	31.71	33.68	29.55
123.56	28.81	30.74	27.05	124.81	31.82	33.79	29.64
125.31	29.04	30.99	27.26	126.82	32.00	33.96	29.76
123.81	29.07	31.01	27.31	125.31	32.21	34.13	29.89

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
126.82	32.30	34.26	30.00	128.08	35.22	37.34	32.58
125.06	32.54	34.45	30.17	127.57	35.24	37.41	32.64
126.82	32.74	34.70	30.34	128.58	35.51	37.64	32.85
125.06	32.81	34.76	30.40	127.83	35.53	37.70	32.87
127.07	33.03	34.97	30.57	128.83	35.74	37.95	33.09
125.57	33.07	35.02	30.64	129.08	35.83	38.01	33.17
127.32	33.29	35.24	30.79	128.83	36.03	38.21	33.33
126.07	33.38	35.29	30.84	129.08	36.10	38.28	33.41
127.32	33.54	35.51	31.00	129.08	36.32	38.52	33.62
126.32	33.60	35.58	31.10	130.34	36.46	38.67	33.69
127.32	33.81	35.80	31.29	128.83	36.55	38.79	33.87
127.07	33.93	35.92	31.39	129.58	36.71	38.92	33.92
127.07	34.14	36.16	31.59	129.08	36.88	39.09	34.11
126.57	34.21	36.22	31.64	129.33	36.99	39.18	34.17
127.32	34.41	36.46	31.83	129.33	37.22	39.41	34.38
127.07	34.48	36.50	31.87	129.33	37.25	39.47	34.43
127.57	34.67	36.75	32.08	129.58	37.52	39.68	34.62
127.57	34.75	36.84	32.17	129.08	37.55	39.74	34.65
127.83	34.95	37.03	32.35	129.83	37.78	39.99	34.88
127.83	34.98	37.14	32.41	128.83	37.80	40.01	34.91

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
130.09	38.08	40.26	35.13	124.31	41.04	43.19	37.38
129.08	38.12	40.30	35.17	122.80	41.58	43.30	37.46
130.34	38.43	40.53	35.41	124.06	42.96	43.51	37.62
129.08	38.46	40.61	35.44	123.05	43.04	43.58	37.65
130.34	38.69	40.84	35.65	123.56	43.28	43.87	37.85
129.08	38.74	40.89	35.69	125.57	43.46	44.02	37.99
130.34	38.83	41.11	35.87	123.05	43.63	44.19	38.09
128.08	38.83	41.19	35.89	124.31	43.84	44.41	38.25
129.83	39.03	41.36	36.07	122.80	44.00	44.46	38.31
127.83	39.04	41.43	36.10	123.30	44.32	44.74	38.49
129.08	39.27	41.64	36.26	124.31	44.53	44.91	38.61
126.82	39.28	41.69	36.29	122.80	44.59	45.02	38.70
128.08	39.33	41.89	36.44	124.06	44.79	45.24	38.86
124.31	39.34	41.98	36.46	122.30	44.80	45.29	38.91
125.57	39.34	42.11	36.58	123.30	45.04	45.53	39.07
124.31	39.49	42.24	36.69	123.81	45.21	45.69	39.14
125.06	39.58	42.35	36.77	122.80	45.41	45.84	39.27
123.30	39.82	42.65	36.95	124.56	45.54	46.03	39.41
122.05	39.83	42.76	37.05	122.80	45.74	46.17	39.46
122.30	40.50	43.02	37.24	123.81	45.97	46.39	39.64

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
123.81	46.06	46.48	39.72	114.52	46.19	51.39	43.13
123.05	46.29	46.73	39.90	115.52	46.28	51.71	43.37
123.81	46.55	46.97	40.08	116.52	46.29	51.87	43.49
119.04	46.77	47.20	40.20	115.27	46.29	52.05	43.64
119.04	47.10	47.51	40.45	116.78	46.52	52.36	43.87
119.54	47.24	47.69	40.55	115.02	46.54	52.46	43.92
118.53	47.30	47.91	40.70	116.27	46.67	52.76	44.17
120.29	47.46	48.16	40.92	117.28	46.72	52.97	44.31
118.03	47.48	48.33	41.02	116.02	46.75	53.18	44.44
119.04	47.51	48.68	41.24	117.03	46.85	53.45	44.64
118.28	47.48	48.80	41.35	116.78	46.86	53.56	44.73
112.76	46.50	49.44	41.71	116.52	46.98	53.86	44.96
114.01	46.28	49.73	41.94	118.53	47.07	54.09	45.13
111.75	46.17	49.93	42.06	116.27	47.08	54.20	45.20
113.26	46.07	50.20	42.30	117.28	47.23	54.50	45.42
112.76	45.99	50.31	42.36	118.28	47.27	54.68	45.57
113.26	46.05	50.64	42.55	116.78	47.30	54.88	45.68
115.52	46.06	50.84	42.75	118.03	47.49	55.16	45.91
114.01	46.07	50.97	42.84	116.78	47.49	55.22	45.95
115.77	46.20	51.27	43.08	117.53	47.65	55.55	46.19

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
118.78	47.75	55.76	46.37	118.53	50.00	59.80	49.33
117.03	47.76	55.90	46.41	119.54	50.18	60.14	49.60
117.78	47.86	56.16	46.63	120.79	50.26	60.31	49.69
119.04	47.96	56.37	46.82	119.29	50.47	60.52	49.87
117.28	48.00	56.52	46.89	120.79	50.75	60.82	50.11
118.28	48.12	56.78	47.09	119.04	50.77	60.92	50.16
118.78	48.22	56.93	47.21	120.04	51.01	61.26	50.39
117.78	48.30	57.13	47.36	121.30	51.15	61.45	50.56
118.53	48.52	57.36	47.53	119.79	51.26	61.69	50.70
119.04	48.55	57.51	47.65	121.80	51.48	61.96	50.92
117.78	48.70	57.70	47.76	119.54	51.56	62.08	51.01
119.04	48.86	57.95	47.97	120.79	51.72	62.45	51.28
118.78	48.95	58.10	48.09	120.54	51.76	62.52	51.35
118.28	49.02	58.31	48.23	120.54	51.98	62.86	51.57
119.54	49.29	58.60	48.45	122.55	52.16	63.14	51.79
118.03	49.32	58.69	48.50	120.29	52.24	63.26	51.85
119.29	49.54	58.99	48.72	121.55	52.45	63.56	52.09
120.54	49.66	59.16	48.89	120.04	52.47	63.65	52.14
118.78	49.76	59.42	49.03	121.30	52.70	63.97	52.38
120.29	49.99	59.71	49.27	120.54	52.73	64.10	52.46

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
118.53	53.01	64.55	52.82	32.90	0.79	0.72	0.68
117.28	53.24	64.86	53.03	33.90	0.80	0.74	0.69
116.27	53.34	65.13	53.25	34.66	0.82	0.76	0.71
118.28	53.47	65.34	53.43	35.41	0.83	0.78	0.71
116.27	53.48	65.42	53.52	36.16	0.85	0.79	0.72
118.03	53.57	65.65	53.78	36.66	0.86	0.80	0.73
116.78	53.58	65.69	53.84	36.66	0.86	0.81	0.74
117.78	53.71	65.97	54.10	37.17	0.87	0.82	0.77
117.53	53.72	66.10	54.23	38.17	0.90	0.90	0.82
107.23	53.79	66.60	55.07	38.93	0.99	0.92	0.82
106.98	53.91	66.71	55.31	39.43	1.01	0.92	0.84
97.94	54.86	66.97	55.87	40.18	1.01	0.93	0.85
98.44	55.50	67.17	56.12	39.93	1.02	0.93	0.86
95.93	55.72	67.40	56.36	40.43	1.02	0.94	0.86
93.92	56.44	67.79	56.32	41.44	1.04	0.96	0.89
87.64	56.75	66.27	56.57	42.44	1.06	0.97	0.90
89.65	56.99	65.95	56.70	42.94	1.07	1.00	0.92
88.90	57.61	65.67	56.70	43.45	1.08	1.01	0.92
90.41	57.75	65.46	56.86	43.45	1.08	1.01	0.92
92.42	57.85	65.36	56.96	44.45	1.08	1.02	0.93

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
91.16	57.88	65.14	57.06	99.95	60.42	62.69	58.10
93.92	58.08	65.09	57.28	101.21	60.52	62.70	58.13
91.91	58.09	64.82	57.30	100.95	60.52	62.64	58.13
93.42	58.25	64.45	57.42	100.95	60.65	62.65	58.26
94.42	58.30	64.27	57.41	102.46	60.74	62.64	58.32
93.67	58.49	63.96	57.50	101.46	60.74	62.62	58.33
95.93	58.52	63.86	57.58	101.71	60.74	62.64	58.37
94.42	58.52	63.57	57.58	103.47	60.96	62.67	58.38
96.18	58.66	63.43	57.63	101.46	61.10	62.64	58.30
96.43	58.74	63.29	57.63	102.21	61.42	62.65	58.10
96.43	59.04	63.19	57.68	103.47	61.73	62.61	57.52
98.69	59.22	63.14	57.76	101.96	61.74	62.52	57.27
96.94	59.28	62.99	57.78	103.21	61.99	62.55	57.06
98.44	59.50	62.95	57.85	104.47	62.02	62.51	56.93
98.95	59.53	62.86	57.81	102.71	62.22	62.51	56.76
98.44	59.74	62.84	57.86	103.97	62.45	62.53	56.64
100.20	59.95	62.83	57.92	103.21	62.46	62.50	56.58
98.95	59.95	62.74	57.92	103.47	62.58	62.53	56.52
99.95	60.10	62.75	58.04	105.22	62.68	62.58	56.46
101.96	60.32	62.73	58.09	103.21	62.70	62.58	56.42

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
104.22	62.77	62.62	56.42	106.73	64.13	64.05	58.12
105.47	62.78	62.62	56.40	105.47	64.15	64.07	58.17
104.22	62.96	62.69	56.40	106.23	64.33	64.25	58.42
105.73	63.23	62.79	56.39	107.99	64.47	64.40	58.61
104.22	63.24	62.79	56.39	105.98	64.61	64.48	58.74
104.97	63.43	62.92	56.45	107.23	64.81	64.72	59.04
106.23	63.46	62.95	56.48	106.23	64.83	64.74	59.10
104.72	63.54	63.04	56.60	106.73	65.01	64.99	59.42
106.48	63.69	63.19	56.74	107.99	65.15	65.13	59.57
104.97	63.69	63.19	56.76	106.48	65.26	65.24	59.81
105.98	63.74	63.32	56.90	107.48	65.49	65.51	60.09
105.98	63.74	63.36	56.96	106.23	65.50	65.55	60.13
104.47	63.74	63.44	57.12	106.23	65.83	65.87	60.48
105.98	63.78	63.45	57.27	107.48	66.03	66.00	60.67
104.47	63.78	63.44	57.28	104.97	66.22	66.16	60.87
105.98	63.78	63.53	57.40	106.48	66.45	66.40	61.14
105.73	63.78	63.54	57.42	105.47	66.46	66.43	61.18
105.47	63.91	63.67	57.62	106.73	66.70	66.67	61.49
107.73	64.00	63.81	57.81	108.49	66.76	66.82	61.64
105.47	64.02	63.87	57.87	106.73	66.92	66.95	61.82

Yogyakarta, 18 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
108.24	67.16	67.18	62.10	109.49	70.58	70.34	65.93
106.48	67.17	67.22	62.15	111.50	70.80	70.51	66.15
107.99	67.47	67.43	62.44	109.24	70.96	70.66	66.34
107.73	67.49	67.49	62.52	110.50	71.22	70.91	66.61
107.73	67.73	67.70	62.73	109.24	71.27	70.95	66.68
109.24	67.97	67.92	63.00	109.99	71.51	71.20	67.00
107.48	68.01	67.96	63.06	111.50	71.68	71.34	67.14
108.74	68.28	68.20	63.34	109.74	71.78	71.51	67.37
108.74	68.37	68.26	63.42	110.75	72.09	71.73	67.64
108.24	68.50	68.47	63.66	109.49	72.11	71.79	67.70
109.24	68.74	68.69	63.91	110.25	72.45	72.05	68.04
109.24	68.85	68.76	64.05	111.75	72.69	72.25	68.28
108.49	69.08	68.97	64.29	109.74	72.75	72.32	68.36
109.99	69.31	69.18	64.55	110.50	73.00	72.58	68.63
108.49	69.43	69.25	64.61	112.26	73.22	72.73	68.80
109.24	69.68	69.49	64.91	110.25	73.43	72.89	69.01
110.50	69.76	69.63	65.04	111.00	73.70	73.15	69.31
108.99	69.98	69.78	65.25	110.75	73.76	73.22	69.38
109.99	70.21	70.03	65.53	110.50	73.99	73.47	69.68
108.99	70.29	70.07	65.61	112.00	74.27	73.70	69.94

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



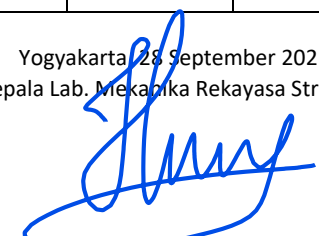
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
110.50	74.37	73.78	70.05	112.51	79.53	77.53	74.80
111.00	74.69	74.01	70.32	114.01	79.77	77.75	75.05
112.51	74.77	74.18	70.48	112.00	79.98	77.85	75.19
110.75	74.98	74.30	70.67	113.01	80.35	78.14	75.53
111.75	75.24	74.54	70.95	112.00	80.51	78.18	75.60
111.50	75.35	74.64	71.06	112.51	81.08	78.53	76.05
111.00	75.59	74.88	71.32	114.52	81.33	78.79	76.33
112.51	75.89	75.11	71.60	112.26	81.46	78.89	76.48
110.75	75.93	75.18	71.67	113.26	81.76	79.17	76.84
111.75	76.22	75.44	72.01	113.26	81.88	79.27	76.96
113.01	76.48	75.68	72.28	112.51	82.23	79.52	77.30
111.00	76.57	75.75	72.38	113.76	82.52	79.82	77.65
112.00	76.80	75.97	72.71	112.00	82.68	79.92	77.80
113.76	77.01	76.18	72.92	112.76	83.00	80.21	78.15
111.50	77.65	76.29	73.15	113.51	83.17	80.36	78.31
112.51	78.00	76.56	73.49	112.26	83.45	80.58	78.62
113.01	78.24	76.68	73.60	113.76	83.75	80.81	78.95
112.00	78.64	76.91	73.94	111.75	83.92	80.94	79.13
113.51	78.97	77.17	74.30	112.51	84.24	81.22	79.49
111.75	79.16	77.25	74.39	112.26	84.33	81.30	79.60

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
112.26	84.63	81.60	79.95	113.76	87.94	85.47	85.02
114.26	84.89	81.79	80.21	114.77	88.16	85.71	85.35
112.26	85.00	81.93	80.39	114.01	88.25	85.78	85.45
113.76	85.26	82.22	80.72	114.26	88.49	86.03	85.75
112.26	85.36	82.28	80.82	115.02	88.73	86.26	86.01
113.01	85.68	82.60	81.19	113.76	88.85	86.33	86.09
114.77	85.77	82.75	81.40	114.52	89.18	86.59	86.44
113.01	85.92	82.98	81.79	115.77	89.40	86.79	86.68
114.77	86.13	83.30	82.12	114.01	89.50	86.88	86.82
112.76	86.17	83.38	82.25	114.52	89.81	87.15	87.14
113.76	86.45	83.68	82.61	116.02	89.99	87.36	87.35
114.52	86.47	83.76	82.74	114.26	90.10	87.46	87.50
113.51	86.68	83.96	83.03	115.02	90.41	87.68	87.79
114.52	86.82	84.20	83.34	116.27	90.63	87.90	88.06
113.01	86.93	84.27	83.47	114.26	90.73	87.98	88.17
113.76	87.15	84.56	83.81	115.27	91.13	88.24	88.51
115.27	87.25	84.73	84.03	116.52	91.29	88.44	88.67
113.51	87.39	84.88	84.21	114.77	91.51	88.58	88.86
114.52	87.62	85.16	84.55	115.52	91.75	88.81	89.13
115.27	87.72	85.28	84.67	116.52	91.90	88.98	89.31

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
114.77	92.01	89.15	89.51	116.27	97.24	93.73	95.77
115.52	92.22	89.40	89.81	117.03	97.24	94.04	96.10
116.78	92.46	89.57	90.03	118.03	97.24	94.18	96.25
114.77	92.55	89.77	90.27	116.52	97.24	94.39	96.49
115.77	93.25	90.13	90.99	117.53	97.25	94.67	96.78
116.78	94.18	90.27	91.31	116.78	97.24	94.76	96.86
115.27	95.70	90.52	91.67	117.03	97.24	95.02	96.88
116.27	96.04	90.79	92.08	118.53	97.24	95.29	96.89
115.77	96.35	90.90	92.21	116.52	97.24	95.40	96.89
115.77	96.76	91.19	92.58	116.02	97.24	95.45	96.88
117.03	97.06	91.50	92.98	115.52	97.24	95.45	96.88
115.27	97.23	91.59	93.12	115.02	97.24	95.47	96.88
116.02	97.24	91.93	93.56	114.01	97.24	95.54	96.88
117.28	97.24	92.23	93.89	113.26	97.25	95.59	96.88
115.27	97.23	92.32	94.05	112.76	97.24	95.61	96.88
116.27	97.24	92.63	94.38	112.76	97.25	95.64	96.88
118.03	97.24	92.90	94.72	112.26	97.24	95.66	96.89
115.77	97.24	93.03	94.96	112.26	97.24	95.68	96.88
116.78	97.24	93.36	95.36	112.00	97.24	95.69	96.88
118.28	97.24	93.61	95.60	111.75	97.24	95.69	96.89

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Harjadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLK				BLK			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
111.75	97.25	95.70	96.88	119.04	97.24	96.52	96.89
111.50	97.24	95.71	96.88	117.03	97.24	96.51	96.88
111.50	97.24	95.72	96.88	118.03	97.24	96.51	96.89
111.25	97.24	95.73	96.88	116.78	97.24	96.52	96.88
111.25	97.24	95.73	96.88	118.03	97.24	96.52	96.88
111.25	97.24	95.73	96.88	117.78	97.24	96.52	96.88
111.00	97.24	95.73	96.89	117.53	97.24	96.52	96.89
111.00	97.25	95.74	96.89	119.29	97.24	96.52	96.89
111.25	97.25	95.75	96.89	117.28	97.24	96.52	96.88
113.76	97.25	95.87	96.89	116.78	97.24	96.51	96.88
116.02	97.24	96.04	96.89	116.27	97.24	96.52	96.89
115.77	97.24	96.09	96.88	115.77	97.24	96.52	96.89
116.78	97.24	96.37	96.88	115.77	97.24	96.52	96.89
118.28	97.24	96.51	96.89	115.52	97.24	96.52	96.89
116.52	97.25	96.51	96.89	115.27	97.24	96.52	96.88
117.28	97.25	96.52	96.89	115.27	97.24	96.52	96.88
118.53	97.24	96.52	96.89	115.02	97.24	96.52	96.88
116.78	97.24	96.52	96.89	114.77	97.24	96.52	96.88
117.78	97.25	96.52	96.89	114.77	97.25	96.52	96.89
117.28	97.24	96.52	96.88	114.77	97.24	96.52	96.88

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
0.00	0.00	0.00	0.00	11.80	1.04	0.88	0.85
0.25	0.00	0.00	0.01	12.31	1.21	1.04	0.89
1.00	0.00	0.02	0.05	13.31	1.23	1.07	0.94
3.01	0.23	0.13	0.20	13.06	1.23	1.08	0.95
4.27	0.45	0.34	0.32	13.06	1.23	1.08	0.95
4.52	0.46	0.35	0.34	13.81	1.24	1.10	0.99
5.78	0.53	0.48	0.46	14.31	1.26	1.11	1.01
7.03	0.75	0.59	0.54	14.57	1.29	1.11	1.03
8.04	0.77	0.65	0.59	14.57	1.29	1.11	1.04
9.29	0.86	0.80	0.70	14.82	1.28	1.12	1.03
10.55	0.99	0.82	0.80	14.82	1.29	1.12	1.04
1.00	0.00	0.02	0.05	15.07	1.29	1.11	1.05
3.01	0.23	0.13	0.20	15.07	1.30	1.12	1.04
4.27	0.45	0.34	0.32	15.32	1.30	1.12	1.05
4.52	0.46	0.35	0.34	15.32	1.30	1.13	1.06
5.78	0.53	0.48	0.46	15.57	1.31	1.13	1.06
7.03	0.75	0.59	0.54	15.82	1.31	1.13	1.06
8.04	0.77	0.65	0.59	15.82	1.31	1.14	1.07
9.29	0.86	0.80	0.70	16.32	1.32	1.14	1.07
10.55	0.99	0.82	0.80	16.32	1.44	1.15	1.08

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
16.32	1.44	1.15	1.08	28.38	1.76	1.58	1.44
16.83	1.45	1.16	1.09	29.63	1.77	1.60	1.48
17.33	1.46	1.26	1.11	31.14	1.78	1.61	1.52
18.33	1.48	1.28	1.13	31.39	1.78	1.63	1.52
19.09	1.51	1.31	1.17	31.14	1.79	1.63	1.52
19.59	1.52	1.33	1.22	32.65	1.85	1.69	1.55
19.34	1.52	1.34	1.24	33.90	1.90	1.71	1.58
19.34	1.52	1.35	1.24	34.15	1.96	1.77	1.60
20.59	1.52	1.36	1.26	34.15	1.96	1.78	1.61
21.85	1.53	1.37	1.27	35.66	1.97	1.81	1.64
22.35	1.53	1.38	1.29	37.17	1.98	1.82	1.67
22.35	1.55	1.39	1.29	36.66	1.98	1.82	1.69
22.10	1.55	1.39	1.29	37.17	1.98	1.83	1.71
23.61	1.56	1.40	1.31	38.93	2.00	1.86	1.74
24.86	1.64	1.48	1.32	39.93	2.11	1.93	1.79
25.36	1.66	1.49	1.34	39.68	2.13	1.93	1.79
25.11	1.67	1.50	1.35	39.93	2.20	1.94	1.81
26.37	1.74	1.52	1.37	41.44	2.22	2.00	1.81
27.62	1.75	1.57	1.41	42.19	2.23	2.05	1.85
28.38	1.76	1.58	1.44	42.94	2.24	2.08	1.93

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
44.70	2.30	2.13	1.99	53.74	2.89	2.75	2.49
44.45	2.32	2.14	2.01	54.75	2.98	2.80	2.51
44.70	2.32	2.15	2.02	56.00	2.99	2.83	2.55
45.71	2.41	2.27	2.05	55.75	3.00	2.84	2.56
46.46	2.43	2.29	2.06	57.01	3.03	2.87	2.61
46.96	2.45	2.30	2.08	57.51	3.09	2.92	2.71
46.71	2.45	2.31	2.08	57.01	3.09	2.93	2.72
47.71	2.47	2.34	2.14	58.76	3.24	3.05	2.77
48.97	2.50	2.36	2.21	59.02	3.25	3.08	2.78
48.47	2.52	2.38	2.24	59.27	3.26	3.09	2.79
48.97	2.53	2.38	2.25	61.02	3.28	3.13	2.82
49.97	2.67	2.50	2.28	60.52	3.27	3.15	2.83
50.48	2.69	2.54	2.30	61.28	3.29	3.17	2.85
50.23	2.71	2.56	2.30	62.78	3.44	3.28	2.94
51.23	2.74	2.59	2.32	62.03	3.45	3.28	2.96
52.24	2.75	2.61	2.38	63.28	3.45	3.31	3.00
52.24	2.76	2.62	2.41	64.04	3.47	3.38	3.05
52.24	2.76	2.62	2.42	63.79	3.48	3.38	3.05
53.74	2.78	2.71	2.47	65.54	3.52	3.40	3.08
53.99	2.88	2.74	2.50	66.30	3.54	3.42	3.11

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
65.54	3.54	3.44	3.13	65.54	3.54	3.44	3.13
67.30	3.68	3.53	3.22	67.30	3.68	3.53	3.22
67.81	3.69	3.56	3.25	67.81	3.69	3.56	3.25
67.55	3.70	3.56	3.26	67.55	3.70	3.56	3.26
69.31	3.76	3.60	3.30	69.31	3.76	3.60	3.30
69.31	3.77	3.63	3.32	69.31	3.77	3.63	3.32
69.06	3.77	3.63	3.33	69.06	3.77	3.63	3.33
71.07	3.80	3.73	3.40	71.07	3.80	3.73	3.40
71.07	3.89	3.78	3.44	71.07	3.89	3.78	3.44
72.33	3.98	3.81	3.49	72.33	3.98	3.81	3.49
73.08	4.01	3.84	3.51	73.08	4.01	3.84	3.51
72.33	4.01	3.84	3.51	72.33	4.01	3.84	3.51
73.83	4.03	3.95	3.53	73.83	4.03	3.95	3.53
73.58	4.05	4.01	3.59	73.58	4.05	4.01	3.59
73.83	4.11	4.05	3.63	73.83	4.11	4.05	3.63
75.59	4.22	4.11	3.74	75.59	4.22	4.11	3.74
74.84	4.23	4.11	3.74	74.84	4.23	4.11	3.74
75.59	4.24	4.12	3.76	75.59	4.24	4.12	3.76
77.10	4.25	4.17	3.81	77.10	4.25	4.17	3.81
76.59	4.26	4.18	3.82	76.59	4.26	4.18	3.82

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
77.60	4.27	4.21	3.84	84.63	5.46	5.33	5.00
78.60	4.31	4.30	3.93	85.89	5.48	5.39	5.04
78.10	4.31	4.30	3.93	85.38	5.48	5.40	5.04
79.36	4.46	4.34	3.98	85.89	5.60	5.46	5.05
79.61	4.47	4.37	4.00	86.89	5.70	5.52	5.10
79.36	4.48	4.37	4.01	86.64	5.71	5.54	5.14
80.36	4.49	4.39	4.03	87.14	5.73	5.57	5.18
80.86	4.51	4.42	4.07	87.90	5.79	5.62	5.27
80.36	4.53	4.42	4.07	87.39	5.79	5.65	5.29
81.87	4.55	4.52	4.14	88.90	5.89	5.75	5.32
79.61	4.99	4.86	4.54	89.40	5.99	5.81	5.39
79.36	5.02	4.98	4.60	88.90	6.00	5.83	5.40
80.36	5.25	5.08	4.69	89.65	6.02	5.84	5.44
80.86	5.26	5.10	4.74	90.16	6.04	5.87	5.49
80.61	5.27	5.10	4.75	89.90	6.05	5.93	5.50
82.12	5.27	5.16	4.78	90.66	6.17	5.98	5.52
82.62	5.29	5.20	4.81	91.41	6.23	6.06	5.54
82.62	5.30	5.25	4.83	90.91	6.24	6.06	5.55
84.13	5.45	5.31	4.93	91.41	6.25	6.07	5.56
83.88	5.45	5.32	4.97	92.42	6.26	6.10	5.67

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
91.91	6.27	6.11	5.70	98.95	7.23	7.08	6.51
92.67	6.28	6.18	5.75	98.69	7.24	7.09	6.52
93.17	6.48	6.28	5.79	99.70	7.25	7.11	6.55
92.67	6.48	6.29	5.80	99.20	7.26	7.11	6.55
92.92	6.48	6.30	5.81	100.20	7.44	7.18	6.63
94.17	6.51	6.33	5.85	99.95	7.48	7.30	6.70
94.17	6.53	6.35	5.86	99.45	7.48	7.30	6.76
94.17	6.55	6.37	5.88	100.95	7.58	7.36	6.86
95.43	6.59	6.45	5.97	100.45	7.67	7.41	6.88
95.43	6.71	6.54	6.00	100.95	7.70	7.52	6.92
95.18	6.71	6.54	6.01	101.21	7.71	7.56	6.96
96.18	6.73	6.58	6.06	101.71	7.72	7.56	6.99
96.94	6.80	6.62	6.10	102.21	7.80	7.62	7.04
96.18	6.81	6.64	6.12	101.46	7.92	7.63	7.05
97.19	6.92	6.73	6.20	101.96	7.95	7.65	7.08
97.44	6.98	6.80	6.25	102.21	7.99	7.76	7.16
96.94	6.99	6.84	6.27	101.71	8.01	7.79	7.21
98.44	7.01	6.87	6.32	101.71	8.01	7.86	7.24
98.44	7.18	6.90	6.40	101.96	8.24	7.91	7.29
98.19	7.18	6.92	6.43	100.45	8.27	8.01	7.32

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
99.95	8.40	8.09	7.38	102.46	10.16	9.45	8.41
99.95	8.48	8.26	7.50	101.71	10.20	9.56	8.44
98.95	8.70	8.33	7.54	101.71	10.24	9.59	8.45
99.45	8.75	8.35	7.57	102.96	10.34	9.63	8.50
99.20	8.92	8.46	7.66	102.21	10.47	9.69	8.52
99.45	8.98	8.56	7.72	103.72	10.53	9.82	8.66
99.45	9.08	8.64	7.78	102.96	10.69	9.92	8.73
99.20	9.14	8.66	7.79	103.21	10.71	9.98	8.75
100.20	9.22	8.80	7.86	103.72	10.95	10.12	8.83
99.45	9.23	8.81	7.87	102.96	10.97	10.14	8.86
100.45	9.39	8.86	7.95	104.72	11.16	10.34	9.02
100.20	9.47	8.89	7.99	103.72	11.18	10.35	9.04
99.70	9.46	8.89	8.01	105.47	11.39	10.49	9.14
100.95	9.50	9.05	8.04	104.47	11.47	10.57	9.19
100.20	9.59	9.11	8.06	105.98	11.52	10.64	9.26
101.21	9.69	9.12	8.11	104.97	11.73	10.79	9.33
100.95	9.73	9.16	8.16	105.47	11.76	10.83	9.43
101.21	9.82	9.25	8.21	105.47	11.95	10.99	9.51
101.71	9.95	9.34	8.28	104.97	11.97	11.03	9.52
101.21	9.95	9.34	8.28	106.48	12.20	11.11	9.65

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
105.22	12.24	11.20	9.68	108.24	15.22	14.33	12.21
106.98	12.42	11.33	9.76	106.73	15.23	14.38	12.26
106.23	12.49	11.38	9.84	108.99	15.46	14.56	12.43
106.48	12.52	11.47	9.90	107.48	15.51	14.66	12.52
107.48	12.72	11.61	9.99	109.74	15.71	14.85	12.68
106.23	12.74	11.63	10.01	107.99	15.77	15.04	12.79
107.99	12.97	11.81	10.20	110.25	15.99	15.20	13.03
106.48	12.98	11.85	10.24	108.49	16.17	15.35	13.09
108.24	13.22	12.10	10.39	110.50	16.32	15.61	13.30
106.73	13.32	12.13	10.43	108.74	16.44	15.64	13.43
108.24	13.53	12.35	10.63	110.75	16.58	15.85	13.60
106.73	13.66	12.44	10.69	108.99	16.69	15.98	13.73
108.99	13.87	12.68	10.91	111.00	16.92	16.20	13.91
106.48	13.96	12.80	11.00	109.49	16.98	16.31	13.99
107.23	14.23	13.10	11.25	111.00	17.24	16.57	14.21
105.47	14.32	13.28	11.35	109.74	17.26	16.59	14.26
106.98	14.55	13.59	11.57	111.75	17.52	16.81	14.46
105.22	14.68	13.65	11.69	109.99	17.58	16.89	14.52
107.48	14.90	13.93	11.88	111.75	17.75	17.10	14.72
105.98	14.96	14.07	11.97	109.99	17.93	17.29	14.83

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
111.75	18.18	17.49	15.04	114.77	20.65	20.35	17.57
109.99	18.24	17.58	15.12	113.26	20.72	20.44	17.67
111.50	18.49	17.84	15.32	114.77	20.83	20.58	17.77
109.99	18.50	17.87	15.43	113.76	20.99	20.74	17.94
111.75	18.71	18.09	15.58	115.27	21.19	20.88	18.05
110.25	18.73	18.23	15.69	113.76	21.27	21.04	18.21
111.75	18.96	18.47	15.93	115.77	21.44	21.18	18.32
110.25	19.02	18.55	16.00	114.26	21.51	21.35	18.44
112.51	19.24	18.74	16.16	116.27	21.68	21.51	18.56
111.00	19.27	18.82	16.24	114.77	21.76	21.61	18.72
112.76	19.48	19.01	16.41	117.03	21.98	21.80	18.85
111.50	19.50	19.10	16.48	115.27	22.18	21.97	19.00
113.26	19.72	19.31	16.69	116.78	22.27	22.08	19.12
111.75	19.75	19.36	16.75	115.52	22.41	22.29	19.25
113.51	19.95	19.60	16.92	117.53	22.50	22.38	19.42
112.00	20.00	19.66	17.00	116.02	22.65	22.58	19.52
114.01	20.19	19.80	17.15	117.28	22.74	22.69	19.72
112.51	20.25	19.88	17.21	116.27	22.94	22.83	19.83
114.52	20.45	20.09	17.34	117.53	23.01	23.04	19.96
112.76	20.48	20.12	17.45	116.52	23.19	23.15	20.10

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
118.03	23.28	23.31	20.25	118.28	25.94	26.13	22.69
116.78	23.48	23.47	20.39	119.54	26.16	26.35	22.90
117.78	23.54	23.59	20.50	118.28	26.22	26.45	22.96
117.03	23.71	23.75	20.64	120.29	26.41	26.61	23.16
117.78	23.76	23.84	20.75	118.53	26.45	26.73	23.22
117.03	24.00	24.06	20.91	120.54	26.67	26.92	23.34
118.03	24.06	24.10	21.01	119.04	26.72	27.06	23.44
117.53	24.26	24.32	21.17	120.29	26.91	27.10	23.54
117.53	24.33	24.36	21.23	119.29	26.99	27.30	23.64
118.28	24.49	24.59	21.40	120.29	27.10	27.34	23.73
117.28	24.52	24.63	21.46	119.79	27.24	27.54	23.90
118.53	24.74	24.87	21.65	119.79	27.37	27.57	23.97
117.78	24.76	24.93	21.71	120.04	27.50	27.79	24.05
118.53	25.01	25.20	21.93	119.29	27.61	27.84	24.13
118.03	25.10	25.29	21.98	120.54	27.77	28.07	24.29
119.04	25.29	25.49	22.18	119.29	27.89	28.09	24.32
118.28	25.34	25.54	22.22	121.30	28.08	28.33	24.50
119.04	25.53	25.79	22.42	119.79	28.17	28.36	24.54
118.03	25.65	25.81	22.47	121.30	28.35	28.57	24.77
119.29	25.85	26.09	22.67	119.79	28.45	28.62	24.79

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
121.30	28.68	28.87	25.02	122.05	31.44	32.03	27.93
119.79	28.72	29.01	25.08	123.81	31.65	32.25	28.14
121.04	28.95	29.22	25.27	122.05	31.72	32.33	28.21
119.79	29.00	29.31	25.40	123.81	31.95	32.56	28.43
121.04	29.23	29.53	25.57	122.30	31.97	32.60	28.48
120.04	29.25	29.56	25.64	123.30	32.19	32.82	28.65
121.55	29.49	29.80	25.86	123.81	32.25	32.93	28.74
120.29	29.50	29.85	25.92	122.80	32.40	33.11	28.91
121.80	29.74	30.09	26.16	124.31	32.60	33.30	29.06
121.04	29.82	30.21	26.24	122.30	32.68	33.37	29.20
121.80	30.03	30.38	26.41	124.06	32.81	33.57	29.34
121.30	30.13	30.46	26.47	122.30	32.95	33.63	29.45
122.05	30.35	30.69	26.69	124.56	33.06	33.84	29.63
121.55	30.44	30.79	26.78	122.80	33.17	33.98	29.72
121.80	30.62	31.08	27.01	124.31	33.31	34.16	29.93
122.05	30.73	31.14	27.11	122.30	33.45	34.31	30.04
121.80	30.92	31.35	27.32	123.81	33.64	34.54	30.26
122.55	30.98	31.52	27.46	122.05	33.70	34.59	30.36
122.05	31.19	31.71	27.62	124.31	33.94	34.85	30.57
123.81	31.27	31.87	27.79	122.55	33.98	35.01	30.69

Yogyakarta, 18 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
124.06	34.19	35.21	30.87	124.81	37.41	38.53	33.76
122.55	34.22	35.28	30.95	126.57	37.56	38.75	33.98
124.81	34.44	35.53	31.19	124.81	37.68	38.80	34.02
122.80	34.50	35.60	31.25	125.82	37.95	39.07	34.22
124.31	34.75	35.84	31.51	125.57	38.00	39.10	34.28
122.80	34.87	36.01	31.57	125.57	38.22	39.35	34.47
124.56	35.09	36.25	31.80	126.82	38.42	39.52	34.61
123.30	35.19	36.31	31.92	125.31	38.55	39.61	34.72
124.56	35.42	36.58	32.17	126.57	38.77	39.86	34.89
124.06	35.49	36.66	32.24	124.81	38.88	39.94	34.96
125.06	35.72	36.90	32.45	126.07	39.14	40.19	35.17
124.31	35.76	37.00	32.48	126.82	39.23	40.33	35.27
125.31	36.03	37.27	32.72	125.57	39.46	40.50	35.41
125.06	36.15	37.31	32.78	126.82	39.56	40.61	35.53
125.06	36.43	37.57	33.02	125.31	39.70	40.79	35.67
125.06	36.51	37.69	33.08	126.57	39.92	40.94	35.77
125.06	36.75	37.90	33.27	125.06	39.98	41.07	35.87
125.82	36.87	38.06	33.39	126.07	40.12	41.12	35.98
125.06	37.01	38.24	33.52	125.57	40.25	41.34	36.12
126.07	37.20	38.33	33.67	126.82	40.45	41.55	36.27

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
125.06	40.58	41.65	36.46	125.31	43.27	44.94	40.19
126.07	40.76	41.87	36.70	126.07	43.49	45.24	40.42
123.56	40.91	42.04	36.83	127.57	43.71	45.39	40.63
122.55	41.13	42.34	37.23	125.82	43.86	45.57	40.73
119.79	41.24	42.54	37.45	127.07	44.14	45.81	40.97
121.04	41.41	42.72	37.71	127.57	44.25	45.99	41.15
121.80	41.46	42.80	37.83	126.32	44.47	46.25	41.34
121.30	41.59	42.98	38.02	127.32	44.75	46.53	41.61
122.80	41.71	43.07	38.18	126.82	44.94	46.60	41.73
121.55	41.81	43.28	38.38	126.57	45.21	46.88	41.97
124.06	41.96	43.43	38.55	128.08	45.44	47.15	42.19
122.55	42.01	43.54	38.70	125.82	45.51	47.29	42.26
124.56	42.21	43.77	38.93	126.57	45.85	47.56	42.54
123.05	42.24	43.80	38.99	126.82	45.96	47.74	42.68
124.56	42.49	44.02	39.26	125.57	46.20	48.01	42.94
123.81	42.51	44.10	39.31	126.57	46.46	48.27	43.21
124.56	42.73	44.34	39.53	125.06	46.53	48.33	43.31
126.07	42.82	44.45	39.69	125.31	46.86	48.63	43.62
125.06	42.97	44.58	39.84	127.07	47.10	48.90	43.85
126.57	43.20	44.82	40.08	124.31	47.20	49.06	43.96

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
125.31	47.51	49.36	44.23	126.07	52.15	53.61	47.88
127.07	47.72	49.57	44.48	123.81	52.34	53.79	47.93
124.31	47.91	49.76	44.63	125.31	52.60	54.02	48.16
125.57	48.20	50.06	44.89	124.81	52.69	54.08	48.22
126.32	48.38	50.25	45.04	124.81	52.98	54.33	48.44
124.31	48.63	50.46	45.21	126.32	53.24	54.59	48.66
125.31	48.91	50.74	45.46	124.56	53.41	54.76	48.72
125.31	49.08	50.85	45.59	125.31	53.69	55.05	48.99
124.56	49.32	51.16	45.82	127.07	53.94	55.26	49.18
126.07	49.60	51.37	46.01	124.81	54.13	55.41	49.31
124.31	49.69	51.52	46.14	126.07	54.43	55.71	49.54
124.81	50.00	51.77	46.38	126.32	54.59	55.82	49.67
126.32	50.21	52.04	46.55	125.06	54.90	56.09	49.85
124.06	50.43	52.15	46.65	126.07	55.16	56.33	50.07
125.31	50.67	52.41	46.89	125.06	55.22	56.48	50.14
125.06	50.87	52.54	47.00	124.56	55.45	56.77	50.36
123.81	51.15	52.79	47.17	126.07	55.69	57.03	50.57
125.06	51.44	53.07	47.38	124.06	55.71	57.10	50.63
123.05	51.61	53.17	47.45	125.06	56.00	57.42	50.91
123.81	51.90	53.43	47.67	126.32	56.17	57.72	51.12

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
124.06	56.24	57.79	51.18	123.56	60.93	62.26	54.51
125.06	56.45	58.07	51.41	122.55	61.19	62.53	54.69
126.32	56.68	58.33	51.60	123.30	61.62	62.82	54.93
123.81	56.86	58.50	51.70	123.56	61.78	63.02	55.09
124.81	57.15	58.80	51.94	122.05	62.12	63.28	55.21
126.32	57.36	59.02	52.13	123.05	62.42	63.54	55.45
124.06	57.46	59.13	52.21	124.56	62.65	63.80	55.63
124.81	57.84	59.48	52.46	122.55	62.92	63.97	55.75
126.07	58.03	59.64	52.64	123.56	63.22	64.27	55.96
122.30	58.30	59.92	52.77	125.57	63.56	64.54	56.19
120.54	58.86	60.32	53.08	122.80	63.97	64.66	56.25
120.79	59.02	60.49	53.20	123.56	64.39	65.00	56.52
119.79	59.25	60.74	53.36	124.56	64.69	65.30	56.73
121.30	59.52	60.97	53.53	124.06	64.87	65.46	56.86
121.55	59.64	61.07	53.63	123.30	65.15	65.76	57.07
121.55	59.89	61.28	53.77	124.31	65.46	66.02	57.27
123.05	60.11	61.51	53.95	125.06	65.65	66.20	57.42
122.80	60.22	61.60	54.04	123.30	65.91	66.46	57.57
122.80	60.47	61.84	54.20	124.06	66.26	66.77	57.81
124.31	60.78	62.09	54.41	125.82	66.55	67.02	58.01

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

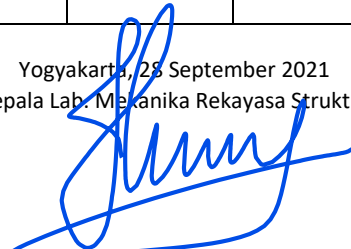


DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
123.30	66.70	67.17	58.12	117.28	71.06	72.43	62.61
124.06	67.11	67.49	58.36	118.03	71.09	72.71	62.87
125.57	67.36	67.76	58.56	119.29	71.19	72.94	63.10
123.30	67.49	67.88	58.64	117.53	71.19	73.02	63.20
124.06	67.86	68.18	58.88	118.28	71.33	73.29	63.43
125.31	68.16	68.47	59.10	119.29	71.43	73.53	63.69
124.81	68.30	68.60	59.19	118.53	71.52	73.64	63.79
123.81	68.62	68.90	59.38	118.53	71.75	73.96	64.03
124.56	68.93	69.17	59.62	119.29	72.08	74.24	64.29
125.31	69.13	69.35	59.71	120.29	72.18	74.42	64.47
123.56	69.41	69.56	59.89	118.53	72.38	74.63	64.65
124.06	69.75	69.89	60.13	119.54	72.63	74.97	64.93
124.56	70.16	70.19	60.33	120.79	72.86	75.21	65.14
113.51	70.40	70.88	61.09	118.78	72.91	75.30	65.22
114.01	70.55	71.21	61.39	119.54	73.17	75.60	65.48
116.27	70.75	71.46	61.62	120.79	73.39	75.89	65.73
115.77	70.77	71.55	61.72	119.54	73.43	75.99	65.83
116.78	70.92	71.80	61.96	119.54	73.68	76.31	66.10
118.03	71.04	72.07	62.20	120.79	73.93	76.61	66.36
118.78	71.04	72.26	62.40	120.29	74.02	76.77	66.46

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
119.79	74.20	77.06	66.72	121.04	78.37	81.83	70.91
120.54	74.42	77.31	66.98	122.30	78.89	82.13	71.15
121.55	74.58	77.54	67.17	121.04	79.06	82.26	71.24
119.79	74.70	77.77	67.34	121.04	79.37	82.51	71.48
120.54	74.95	78.06	67.59	122.30	79.65	82.82	71.72
121.55	75.18	78.32	67.85	120.54	79.81	82.88	71.80
120.04	75.23	78.42	67.94	121.30	80.07	83.18	72.08
120.29	75.56	78.76	68.20	122.80	80.38	83.46	72.29
121.30	75.78	79.04	68.45	120.79	80.49	83.55	72.38
121.55	75.93	79.20	68.61	121.04	80.73	83.85	72.61
120.29	76.13	79.40	68.80	121.80	81.09	84.09	72.86
121.30	76.44	79.73	69.07	120.54	81.17	84.23	72.95
122.55	76.69	80.02	69.31	120.54	81.54	84.55	73.18
120.29	76.89	80.13	69.42	121.55	81.89	84.84	73.44
120.79	77.14	80.47	69.69	120.54	81.97	84.93	73.51
121.80	77.36	80.73	69.96	120.79	82.31	85.21	73.76
121.04	77.44	80.86	70.07	121.80	82.64	85.51	73.99
120.79	77.69	81.17	70.32	121.80	82.85	85.63	74.13
122.05	77.97	81.43	70.56	120.79	83.10	85.88	74.34
120.79	78.14	81.55	70.66	121.55	83.41	86.16	74.55

Yogyakarta, 23 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



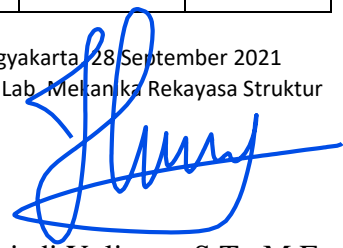
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
122.55	83.67	86.35	74.73	121.30	88.36	90.70	78.39
120.54	83.86	86.53	74.85	122.05	88.64	90.97	78.63
121.30	84.08	86.78	75.06	123.56	88.91	91.25	78.85
122.30	84.37	87.01	75.29	121.80	88.95	91.32	78.93
122.05	84.56	87.18	75.41	122.30	89.29	91.61	79.16
121.30	84.86	87.41	75.61	123.30	89.61	91.93	79.41
121.80	85.09	87.66	75.84	122.30	89.67	92.04	79.51
123.30	85.35	87.88	76.03	122.05	89.92	92.32	79.75
121.30	85.43	88.02	76.14	122.80	90.23	92.60	80.00
121.55	85.81	88.32	76.40	123.05	90.37	92.77	80.12
123.05	86.10	88.56	76.62	122.05	90.63	92.99	80.31
121.04	86.15	88.69	76.68	122.55	90.76	93.25	80.51
122.55	86.44	88.98	76.93	123.30	90.95	93.44	80.68
123.05	86.68	89.18	77.12	122.30	91.03	93.55	80.79
121.30	86.90	89.35	77.26	122.05	91.18	93.76	80.95
121.80	87.24	89.68	77.53	122.80	91.39	93.98	81.15
123.56	87.60	89.94	77.77	122.55	91.45	94.07	81.21
121.30	87.66	90.05	77.86	122.30	91.64	94.29	81.40
122.05	87.94	90.36	78.11	123.05	91.89	94.55	81.63
123.05	88.14	90.59	78.31	123.30	91.98	94.67	81.71

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
122.30	92.17	94.87	81.88	124.56	96.16	97.86	85.38
123.30	92.42	95.10	82.10	122.80	96.24	97.86	85.52
123.05	92.52	95.25	82.19	123.30	96.46	97.86	85.69
122.55	92.77	95.50	82.40	124.06	96.60	97.85	85.85
123.56	93.05	95.78	82.63	122.55	96.68	97.86	85.92
122.80	93.14	95.86	82.73	123.30	96.93	97.85	86.12
122.80	93.39	96.11	82.92	123.30	97.03	97.86	86.20
123.81	93.62	96.37	83.15	122.30	97.08	97.86	86.24
122.80	93.68	96.47	83.24	121.80	97.16	97.86	86.26
122.80	93.92	96.75	83.45	123.81	97.32	97.86	86.42
123.81	94.19	97.02	83.67	125.82	97.61	97.86	86.63
123.81	94.36	97.16	83.81	123.05	97.67	97.86	86.82
122.55	94.59	97.38	83.99	124.06	97.68	97.86	87.10
123.56	94.84	97.65	84.20	124.56	97.68	97.86	87.40
123.56	94.99	97.78	84.31	126.07	97.68	97.86	87.65
122.80	95.24	97.85	84.49	123.81	97.68	97.86	87.83
123.56	95.47	97.86	84.71	123.81	97.68	97.86	88.10
123.30	95.59	97.85	84.81	124.31	97.68	97.86	88.39
123.05	95.77	97.86	85.00	125.82	97.68	97.85	88.64
123.81	96.01	97.86	85.23	123.81	97.68	97.86	88.76

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
124.56	97.68	97.86	89.23	125.57	97.68	97.86	93.59
125.82	97.68	97.86	89.44	124.56	97.68	97.86	93.87
124.31	97.68	97.86	89.56	125.06	97.68	97.86	94.20
124.31	97.68	97.86	89.86	126.32	97.68	97.86	94.49
125.06	97.68	97.86	90.11	125.31	97.68	97.86	94.63
124.56	97.68	97.86	90.20	124.56	97.68	97.85	94.85
124.06	97.68	97.86	90.40	125.31	97.68	97.86	95.11
125.31	97.67	97.86	90.66	125.82	97.68	97.86	95.38
126.32	97.67	97.86	90.87	125.06	97.68	97.86	95.52
124.06	97.68	97.86	91.04	124.31	97.67	97.86	95.77
124.56	97.67	97.86	91.35	125.06	97.68	97.86	96.10
125.57	97.68	97.86	91.64	126.32	97.68	97.87	96.28
125.31	97.68	97.86	91.78	124.06	97.68	97.85	96.41
124.06	97.68	97.85	92.00	125.06	97.68	97.86	96.69
125.06	97.68	97.86	92.25	126.07	97.68	97.85	96.95
125.57	97.68	97.86	92.49	125.06	97.68	97.85	97.08
125.06	97.67	97.86	92.61	124.56	97.69	97.86	97.34
124.31	97.68	97.86	92.87	125.31	97.69	97.85	97.58
124.81	97.68	97.86	93.14	126.82	97.69	97.86	97.70
126.07	97.68	97.86	93.41	124.56	97.69	97.86	97.69

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
125.57	97.68	97.86	97.70	126.57	97.68	97.85	97.69
126.82	97.68	97.86	97.70	124.31	97.68	97.86	97.69
124.31	97.69	97.85	97.70	125.06	97.68	97.86	97.70
124.56	97.69	97.85	97.69	125.82	97.68	97.86	97.70
125.57	97.68	97.86	97.70	125.57	97.69	97.86	97.70
125.82	97.68	97.86	97.70	124.81	97.68	97.85	97.70
124.31	97.68	97.86	97.70	125.31	97.69	97.86	97.69
125.06	97.69	97.85	97.70	126.57	97.68	97.86	97.70
126.07	97.68	97.86	97.70	125.31	97.68	97.86	97.69
126.32	97.69	97.85	97.70	124.56	97.68	97.86	97.70
124.31	97.69	97.85	97.70	125.31	97.68	97.86	97.70
125.06	97.69	97.86	97.70	126.57	97.68	97.85	97.70
125.82	97.68	97.86	97.69	125.06	97.68	97.86	97.70
125.31	97.69	97.86	97.69	124.81	97.68	97.86	97.70
124.56	97.68	97.85	97.69	125.31	97.68	97.85	97.70
125.31	97.68	97.85	97.70	126.57	97.69	97.85	97.69
126.82	97.68	97.85	97.70	124.56	97.69	97.85	97.70
124.81	97.68	97.86	97.70	124.81	97.69	97.86	97.70
124.56	97.68	97.85	97.70	125.57	97.68	97.86	97.70
125.31	97.68	97.86	97.70	126.82	97.69	97.86	97.70

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
124.56	97.69	97.86	97.70	125.82	97.69	97.86	97.70
125.57	97.68	97.86	97.70	126.57	97.68	97.86	97.70
126.32	97.68	97.85	97.70	125.31	97.69	97.85	97.70
124.81	97.68	97.86	97.70	123.81	97.68	97.85	97.70
125.06	97.68	97.85	97.70	122.30	97.68	97.86	97.70
125.57	97.68	97.85	97.69	120.79	97.68	97.86	97.70
124.56	97.69	97.86	97.70	121.80	97.69	97.86	97.70
125.06	97.68	97.85	97.70	123.30	97.68	97.86	97.70
125.57	97.68	97.85	97.70	125.06	97.68	97.85	97.69
124.31	97.69	97.85	97.70	122.80	97.69	97.86	97.70
123.56	97.68	97.86	97.69	124.06	97.69	97.85	97.70
123.30	97.69	97.86	97.70	125.31	97.68	97.86	97.70
126.32	97.67	97.86	97.70	126.07	97.69	97.86	97.70
124.56	97.68	97.86	97.69	127.07	97.68	97.85	97.70
125.82	97.69	97.85	97.69	125.57	97.68	97.86	97.69
127.07	97.69	97.85	97.69	125.31	97.69	97.85	97.69
125.31	97.68	97.86	97.70	125.82	97.68	97.85	97.70
126.32	97.68	97.86	97.69	127.07	97.68	97.86	97.70
127.57	97.69	97.86	97.70	127.32	97.69	97.85	97.70
125.31	97.69	97.86	97.70	125.82	97.68	97.85	97.70

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



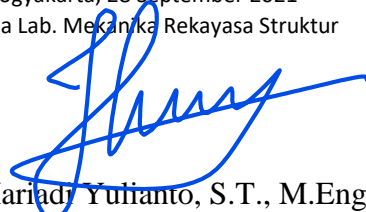
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
126.32	97.68	97.86	97.70	126.57	97.68	97.85	97.70
126.57	97.69	97.86	97.69	127.32	97.68	97.86	97.69
128.08	97.68	97.86	97.70	127.83	97.68	97.86	97.69
126.32	97.68	97.86	97.69	129.33	97.68	97.86	97.70
126.07	97.69	97.86	97.69	126.57	97.69	97.86	97.70
126.82	97.68	97.86	97.69	126.82	97.69	97.86	97.70
127.83	97.69	97.86	97.70	127.83	97.69	97.85	97.70
126.07	97.69	97.86	97.70	128.33	97.68	97.86	97.70
126.32	97.68	97.86	97.70	126.82	97.69	97.86	97.70
126.57	97.68	97.86	97.70	127.32	97.68	97.85	97.70
127.57	97.69	97.86	97.70	128.58	97.68	97.85	97.70
127.07	97.68	97.86	97.71	127.07	97.68	97.85	97.70
126.32	97.68	97.86	97.70	127.07	97.69	97.86	97.70
126.82	97.68	97.86	97.69	127.57	97.68	97.85	97.70
127.57	97.69	97.86	97.70	129.08	97.68	97.86	97.70
126.32	97.68	97.86	97.70	127.32	97.68	97.86	97.70
126.57	97.69	97.85	97.70	127.07	97.69	97.86	97.70
127.07	97.68	97.86	97.70	127.83	97.69	97.86	97.70
127.83	97.69	97.86	97.70	128.58	97.68	97.86	97.70
128.58	97.69	97.86	97.70	126.82	97.69	97.86	97.70

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

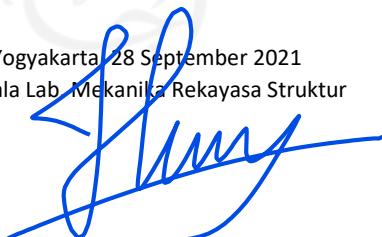


DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 1				BLA 1			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
127.32	97.69	97.86	97.70	127.07	97.69	97.86	97.70
128.33	97.69	97.86	97.69	128.58	97.68	97.86	97.70
126.57	97.68	97.86	97.70	124.81	97.68	97.86	97.70
127.07	97.69	97.86	97.70	125.06	97.68	97.86	97.70
127.83	97.69	97.86	97.70	125.31	97.68	97.86	97.70
128.33	97.68	97.86	97.69	124.31	97.68	97.85	97.70
126.57	97.69	97.86	97.70	123.05	97.69	97.85	97.70
127.07	97.69	97.85	97.69	122.05	97.69	97.86	97.70
128.83	97.68	97.86	97.70	121.55	97.68	97.86	97.70
126.57	97.68	97.85	97.70	121.30	97.68	97.85	97.70
126.82	97.69	97.86	97.70	121.04	97.69	97.85	97.69
127.57	97.68	97.85	97.70	120.79	97.69	97.86	97.69
125.82	97.68	97.85	97.70	120.54	97.69	97.86	97.70
126.57	97.69	97.86	97.70				

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
0.00	0.01	0.00	0.01	6.53	0.17	0.22	0.22
0.25	0.02	0.00	0.01	6.78	0.17	0.22	0.23
0.50	0.01	0.00	0.00	7.53	0.19	0.23	0.24
1.00	0.01	0.00	0.00	8.04	0.19	0.25	0.28
1.00	0.01	0.01	0.00	8.54	0.22	0.29	0.36
1.26	0.01	0.01	0.00	9.29	0.23	0.31	0.39
1.00	0.01	0.01	0.00	9.79	0.24	0.32	0.40
1.00	0.01	0.01	0.00	10.30	0.26	0.34	0.41
1.00	0.00	0.01	0.00	11.05	0.27	0.36	0.42
1.00	0.00	0.01	0.00	11.55	0.29	0.37	0.44
1.00	0.01	0.01	0.00	12.31	0.31	0.39	0.45
1.00	0.01	0.01	0.00	12.56	0.35	0.41	0.47
1.26	0.01	0.01	0.00	13.06	0.36	0.43	0.49
1.51	0.01	0.01	0.01	12.56	0.37	0.44	0.49
2.26	0.02	0.05	0.02	12.81	0.36	0.43	0.49
2.51	0.02	0.06	0.02	13.31	0.38	0.46	0.52
4.02	0.05	0.10	0.14	13.56	0.38	0.47	0.57
4.52	0.13	0.12	0.17	13.56	0.38	0.48	0.59
5.27	0.15	0.14	0.20	13.81	0.38	0.49	0.59
6.03	0.16	0.20	0.20	13.81	0.38	0.50	0.59

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



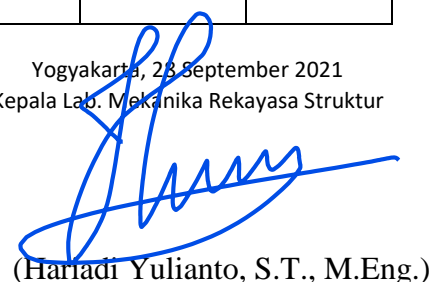
DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
14.06	0.39	0.52	0.60	16.83	0.45	0.58	0.68
14.31	0.39	0.53	0.61	16.83	0.46	0.58	0.69
14.31	0.39	0.54	0.61	17.33	0.46	0.58	0.70
14.82	0.39	0.55	0.61	17.58	0.46	0.59	0.70
14.82	0.40	0.54	0.63	17.83	0.46	0.59	0.71
14.82	0.41	0.55	0.63	17.83	0.47	0.60	0.72
15.32	0.41	0.55	0.64	17.83	0.46	0.60	0.71
15.32	0.41	0.55	0.64	18.08	0.46	0.61	0.72
15.07	0.41	0.56	0.64	19.09	0.47	0.64	0.75
15.32	0.42	0.56	0.64	19.84	0.47	0.65	0.77
15.82	0.43	0.56	0.66	20.09	0.48	0.64	0.77
16.32	0.43	0.56	0.66	19.84	0.48	0.65	0.78
16.32	0.44	0.57	0.67	19.84	0.48	0.65	0.78
16.32	0.44	0.57	0.67	20.59	0.48	0.65	0.80
16.32	0.45	0.56	0.67	20.84	0.49	0.66	0.81
16.32	0.44	0.57	0.67	21.85	0.52	0.67	0.84
16.83	0.44	0.58	0.67	22.35	0.62	0.73	0.87
16.83	0.45	0.57	0.69	23.10	0.64	0.75	0.88
16.83	0.45	0.58	0.69	23.10	0.66	0.77	0.89
16.83	0.46	0.58	0.69	22.85	0.66	0.77	0.90

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



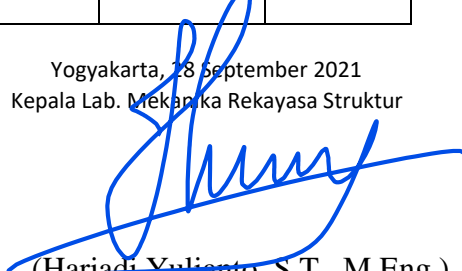
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
24.36	0.69	0.78	0.90	36.66	0.96	1.23	1.39
24.36	0.70	0.79	0.92	37.67	1.02	1.25	1.41
24.86	0.70	0.81	0.94	38.42	1.06	1.28	1.41
25.87	0.70	0.81	0.95	38.17	1.08	1.28	1.41
26.37	0.71	0.83	0.95	38.93	1.15	1.31	1.43
26.37	0.71	0.84	0.96	39.93	1.16	1.32	1.45
26.62	0.71	0.84	0.96	40.68	1.18	1.34	1.49
27.88	0.72	0.86	1.01	40.68	1.18	1.34	1.52
28.88	0.73	0.88	1.09	40.93	1.19	1.35	1.53
29.63	0.75	0.95	1.11	41.94	1.24	1.43	1.58
29.38	0.77	0.96	1.12	42.69	1.26	1.47	1.60
30.14	0.78	0.98	1.14	42.44	1.27	1.48	1.61
31.64	0.81	1.00	1.16	42.69	1.29	1.50	1.61
33.15	0.90	1.04	1.18	44.20	1.41	1.55	1.64
32.90	0.91	1.04	1.19	44.95	1.44	1.60	1.69
33.65	0.91	1.05	1.19	44.45	1.45	1.62	1.70
34.40	0.93	1.08	1.21	45.20	1.47	1.65	1.73
35.66	0.94	1.10	1.29	46.21	1.50	1.73	1.85
35.66	0.94	1.12	1.33	46.46	1.52	1.78	1.89
35.66	0.94	1.12	1.35	45.96	1.53	1.78	1.89

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



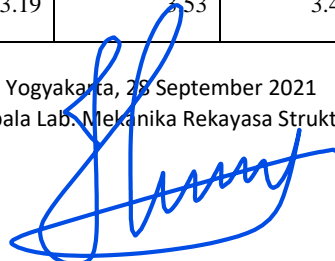
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
47.46	1.59	1.81	1.91	59.02	2.35	2.62	2.64
48.47	1.63	1.84	1.92	58.76	2.36	2.63	2.64
48.22	1.67	1.86	1.93	60.77	2.40	2.74	2.69
48.97	1.69	1.88	1.94	61.78	2.46	2.81	2.80
50.48	1.72	2.02	2.08	61.02	2.47	2.81	2.81
50.48	1.75	2.06	2.14	62.53	2.59	2.87	2.86
49.97	1.77	2.07	2.15	63.54	2.65	2.93	2.91
51.23	1.81	2.09	2.18	63.28	2.67	2.97	2.93
52.74	1.92	2.14	2.22	64.04	2.68	3.02	2.96
52.49	1.93	2.20	2.24	65.54	2.71	3.08	3.04
52.24	1.93	2.21	2.25	65.54	2.73	3.10	3.08
53.74	1.95	2.28	2.34	65.29	2.74	3.12	3.08
55.00	2.04	2.34	2.39	67.05	2.86	3.21	3.13
54.50	2.07	2.35	2.40	68.06	2.93	3.27	3.17
54.50	2.10	2.36	2.40	67.55	2.94	3.28	3.18
56.25	2.16	2.40	2.45	68.06	2.94	3.31	3.22
57.01	2.19	2.48	2.54	69.81	3.03	3.38	3.36
56.76	2.20	2.50	2.55	69.56	3.07	3.44	3.40
57.51	2.23	2.54	2.60	69.06	3.17	3.47	3.42
59.27	2.29	2.59	2.63	70.82	3.19	3.53	3.44

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

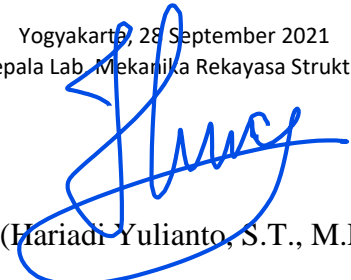


DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
72.07	3.22	3.59	3.50	79.61	4.43	4.96	4.96
71.32	3.23	3.60	3.53	79.11	4.45	4.99	4.98
71.57	3.24	3.61	3.59	79.61	4.49	5.03	5.01
68.06	3.61	4.07	4.10	81.11	4.61	5.09	5.12
69.31	3.64	4.11	4.14	81.62	4.64	5.14	5.17
69.31	3.66	4.13	4.15	81.11	4.64	5.16	5.18
69.56	3.67	4.13	4.15	81.87	4.66	5.20	5.21
71.57	3.71	4.25	4.20	83.38	4.74	5.30	5.31
72.83	3.76	4.31	4.29	83.63	4.86	5.34	5.38
72.58	3.82	4.34	4.37	83.38	4.87	5.34	5.38
72.58	3.83	4.35	4.39	85.38	4.94	5.41	5.43
74.08	3.91	4.38	4.42	85.38	4.96	5.50	5.53
75.09	3.95	4.47	4.46	85.13	4.97	5.51	5.56
75.34	3.99	4.51	4.53	86.89	5.07	5.57	5.65
74.84	4.02	4.52	4.55	87.64	5.17	5.60	5.67
76.34	4.11	4.56	4.62	87.14	5.18	5.62	5.67
77.35	4.19	4.71	4.66	88.90	5.21	5.73	5.70
77.10	4.23	4.77	4.81	89.40	5.24	5.80	5.81
76.85	4.25	4.79	4.86	89.15	5.28	5.81	5.85
78.35	4.40	4.85	4.91	90.66	5.37	5.87	5.93

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
90.91	5.41	5.95	5.99	98.44	6.86	7.38	7.23
91.16	5.41	6.00	6.01	100.95	6.96	7.55	7.40
93.17	5.60	6.13	6.13	99.45	7.13	7.58	7.42
92.16	5.65	6.22	6.18	99.70	7.17	7.61	7.44
93.17	5.68	6.28	6.35	100.70	7.36	7.82	7.59
94.42	5.73	6.33	6.40	98.95	7.43	7.84	7.60
93.92	5.75	6.35	6.41	101.46	7.54	8.01	7.64
94.93	5.87	6.43	6.44	100.70	7.67	8.08	7.77
96.43	5.95	6.53	6.63	100.20	7.71	8.08	7.79
95.68	5.97	6.54	6.65	102.71	7.92	8.28	7.88
97.69	6.08	6.68	6.68	101.71	7.97	8.30	7.90
97.94	6.14	6.72	6.74	101.71	7.98	8.32	7.91
97.94	6.16	6.73	6.77	103.47	8.20	8.55	8.13
100.20	6.22	6.86	6.89	101.96	8.31	8.60	8.17
99.45	6.30	6.91	6.91	102.21	8.40	8.70	8.23
100.20	6.36	6.97	6.94	102.21	8.66	8.90	8.36
101.21	6.45	7.06	7.10	101.21	8.69	8.97	8.37
99.95	6.50	7.11	7.12	103.47	8.81	9.07	8.52
101.21	6.68	7.28	7.17	101.96	9.01	9.30	8.63
99.20	6.81	7.35	7.21	101.21	9.08	9.31	8.65

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

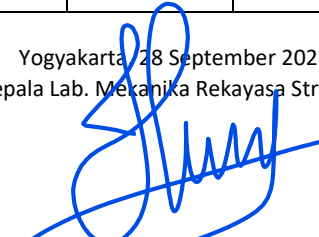


DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
104.22	9.19	9.51	8.77	107.23	11.81	12.15	10.81
102.96	9.40	9.61	8.86	105.73	11.90	12.31	10.89
102.46	9.41	9.63	8.88	106.48	11.94	12.36	10.94
104.97	9.64	9.85	9.08	106.73	12.14	12.58	11.09
103.72	9.71	9.93	9.10	105.98	12.17	12.60	11.10
104.72	9.79	10.02	9.12	107.99	12.38	12.81	11.34
105.22	9.98	10.21	9.32	106.98	12.43	12.85	11.37
104.47	10.10	10.27	9.35	108.99	12.60	13.09	11.45
106.98	10.19	10.35	9.43	107.23	12.67	13.15	11.57
105.98	10.34	10.55	9.54	109.74	12.89	13.36	11.71
105.22	10.40	10.57	9.57	107.99	12.92	13.47	11.76
107.99	10.56	10.73	9.69	109.49	13.04	13.57	11.87
106.23	10.62	10.80	9.80	108.74	13.18	13.76	11.97
108.49	10.76	10.95	9.87	107.73	13.24	13.79	12.06
106.48	10.93	11.14	10.04	109.49	13.42	14.01	12.20
105.47	11.00	11.23	10.10	107.73	13.49	14.06	12.29
105.73	11.27	11.55	10.32	109.49	13.65	14.26	12.46
104.47	11.35	11.59	10.36	106.48	13.71	14.42	12.67
106.48	11.60	11.88	10.63	106.73	13.83	14.55	12.79
104.72	11.67	12.01	10.66	106.73	13.94	14.71	12.94

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
105.73	14.01	14.78	13.03	109.74	15.93	17.30	15.48
107.48	14.17	15.00	13.26	107.99	15.96	17.37	15.57
105.98	14.21	15.05	13.35	109.24	16.08	17.47	15.62
108.49	14.37	15.25	13.50	109.24	16.20	17.62	15.84
106.98	14.40	15.33	13.61	108.74	16.22	17.69	15.87
108.49	14.47	15.38	13.66	110.75	16.41	17.88	16.05
107.99	14.60	15.54	13.87	109.49	16.44	17.96	16.12
107.48	14.62	15.56	13.90	110.75	16.51	18.06	16.20
108.99	14.77	15.80	14.10	111.00	16.72	18.29	16.37
107.99	14.82	15.81	14.14	110.25	16.74	18.32	16.38
110.50	14.93	15.99	14.29	111.50	16.98	18.57	16.64
109.24	14.95	16.05	14.35	110.50	17.07	18.62	16.68
109.49	15.02	16.10	14.38	112.51	17.26	18.87	16.91
109.99	15.19	16.31	14.61	111.25	17.40	18.99	17.05
108.74	15.22	16.34	14.64	114.26	17.58	19.27	17.20
110.75	15.42	16.59	14.83	112.00	17.73	19.50	17.41
108.49	15.49	16.69	14.92	111.25	17.81	19.53	17.43
107.73	15.57	16.80	15.02	114.01	17.96	19.75	17.64
108.74	15.71	17.04	15.21	112.26	18.18	19.91	17.82
107.23	15.77	17.09	15.29	111.00	18.21	19.97	17.85

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

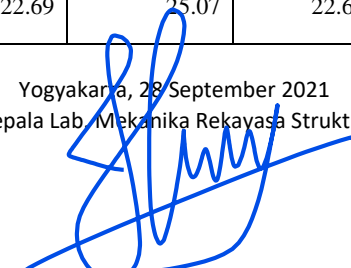


DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
113.51	18.45	20.25	18.07	112.51	20.56	22.65	20.41
111.75	18.48	20.31	18.13	113.76	20.71	22.87	20.64
112.76	18.57	20.38	18.19	112.76	20.77	22.97	20.66
113.01	18.75	20.62	18.38	115.77	20.95	23.12	20.86
112.00	18.83	20.66	18.42	113.76	21.05	23.26	20.91
114.01	18.95	20.79	18.56	113.01	21.14	23.30	20.96
112.51	19.13	21.00	18.64	115.27	21.35	23.53	21.17
111.50	19.17	21.03	18.67	113.76	21.40	23.59	21.23
113.51	19.42	21.28	18.93	116.27	21.48	23.74	21.37
111.75	19.45	21.34	19.01	114.52	21.65	23.88	21.50
113.26	19.58	21.52	19.16	113.76	21.68	23.94	21.55
111.25	19.70	21.62	19.38	115.77	21.90	24.12	21.66
110.50	19.71	21.69	19.40	114.52	21.94	24.25	21.80
112.76	19.91	21.89	19.64	114.52	22.00	24.29	21.83
111.50	19.95	21.98	19.71	115.27	22.21	24.48	22.03
113.51	20.13	22.09	19.86	114.26	22.25	24.54	22.08
112.26	20.22	22.29	20.05	116.27	22.41	24.70	22.28
111.25	20.22	22.31	20.10	114.77	22.45	24.80	22.37
113.76	20.45	22.57	20.36	115.77	22.51	24.86	22.39
112.26	20.48	22.60	20.39	115.77	22.69	25.07	22.63

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
114.77	22.72	25.10	22.67	118.03	24.96	27.74	25.17
116.78	22.90	25.30	22.84	118.03	25.17	27.97	25.39
115.77	23.01	25.46	23.05	117.03	25.18	28.04	25.40
114.77	23.05	25.50	23.09	119.04	25.42	28.29	25.65
117.28	23.17	25.64	23.19	117.28	25.45	28.33	25.72
115.77	23.25	25.79	23.37	119.79	25.61	28.51	25.89
115.02	23.28	25.80	23.39	118.03	25.72	28.60	26.06
117.28	23.48	26.04	23.59	118.78	25.76	28.71	26.11
116.02	23.52	26.07	23.64	119.04	25.97	28.96	26.32
117.78	23.66	26.27	23.84	118.03	26.02	29.01	26.38
116.52	23.81	26.36	23.92	119.54	26.22	29.26	26.59
116.27	23.87	26.46	24.00	118.28	26.30	29.31	26.62
117.03	24.04	26.66	24.21	119.79	26.52	29.54	26.84
116.27	24.12	26.72	24.28	118.53	26.62	29.59	26.92
118.03	24.32	26.97	24.47	120.29	26.87	29.85	27.16
116.52	24.39	27.06	24.59	119.04	26.91	29.94	27.24
118.53	24.57	27.27	24.73	121.04	27.06	30.11	27.39
116.78	24.64	27.34	24.82	119.29	27.15	30.22	27.47
119.04	24.75	27.51	24.99	121.04	27.23	30.33	27.62
117.53	24.94	27.62	25.12	120.04	27.41	30.52	27.75

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
119.29	27.43	30.54	27.81	119.54	30.13	33.32	30.30
120.54	27.66	30.82	28.05	120.29	30.19	33.41	30.35
119.54	27.71	30.85	28.09	119.79	30.40	33.61	30.60
121.30	27.92	31.07	28.29	119.04	30.42	33.67	30.62
119.79	28.01	31.17	28.37	120.79	30.65	33.91	30.86
121.80	28.19	31.33	28.48	118.78	30.68	34.01	30.92
119.79	28.29	31.43	28.59	120.54	30.80	34.12	31.12
120.54	28.39	31.53	28.65	118.53	30.94	34.34	31.36
120.29	28.60	31.76	28.84	117.03	30.97	34.37	31.41
119.29	28.64	31.79	28.86	118.28	31.18	34.61	31.74
120.79	28.87	32.07	29.12	117.03	31.20	34.70	31.81
119.54	28.92	32.10	29.14	119.29	31.35	34.84	31.95
121.30	29.17	32.31	29.35	117.53	31.44	34.99	32.15
119.54	29.21	32.40	29.41	116.78	31.45	35.04	32.20
121.80	29.41	32.56	29.59	117.78	31.69	35.28	32.50
119.79	29.51	32.69	29.64	116.78	31.71	35.32	32.57
119.79	29.59	32.76	29.72	119.29	31.89	35.54	32.80
120.54	29.80	32.99	29.91	117.78	31.92	35.57	32.85
119.54	29.88	33.03	29.97	119.54	31.99	35.71	32.95
121.55	30.08	33.28	30.19	118.78	32.17	35.84	33.13

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

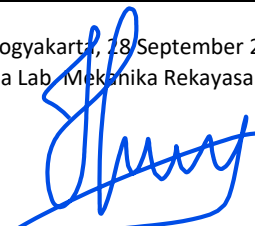


DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
118.28	32.20	35.89	33.16	122.30	34.92	38.81	36.11
119.29	32.42	36.15	33.40	120.54	35.01	38.91	36.17
118.28	32.45	36.21	33.44	122.30	35.19	39.12	36.38
120.04	32.68	36.41	33.66	120.54	35.31	39.24	36.49
118.53	32.76	36.50	33.76	122.55	35.48	39.47	36.69
121.04	32.97	36.69	33.96	120.79	35.60	39.55	36.79
118.78	33.04	36.79	34.07	123.05	35.79	39.76	36.98
120.29	33.15	36.90	34.16	120.79	35.92	39.83	37.09
119.54	33.33	37.07	34.37	123.05	36.12	40.07	37.30
120.04	33.41	37.16	34.43	120.79	36.28	40.22	37.39
119.79	33.60	37.36	34.65	121.80	36.40	40.34	37.50
119.54	33.65	37.44	34.74	120.79	36.62	40.51	37.63
120.29	33.88	37.66	34.93	120.29	36.67	40.56	37.69
119.29	33.91	37.73	35.01	121.30	36.92	40.85	37.91
121.04	34.12	37.92	35.22	119.79	37.04	40.91	37.97
119.79	34.15	38.00	35.31	121.55	37.33	41.18	38.18
121.55	34.37	38.25	35.55	120.29	37.39	41.23	38.24
120.04	34.42	38.28	35.61	122.55	37.61	41.46	38.43
121.80	34.68	38.54	35.83	120.79	37.69	41.53	38.51
120.29	34.70	38.58	35.88	122.55	37.89	41.70	38.63

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
121.04	38.04	41.82	38.76	123.05	41.17	44.98	41.59
120.54	38.07	41.86	38.80	123.30	41.28	45.09	41.68
122.05	38.33	42.10	39.04	122.30	41.51	45.34	41.88
120.79	38.38	42.17	39.06	123.30	41.68	45.53	42.06
122.55	38.63	42.41	39.32	122.05	41.86	45.74	42.22
121.30	38.67	42.49	39.36	122.80	41.94	45.83	42.31
123.05	38.93	42.75	39.58	122.05	42.20	46.10	42.51
121.55	38.97	42.79	39.64	123.30	42.38	46.30	42.67
123.56	39.19	43.05	39.86	122.05	42.52	46.46	42.78
121.80	39.31	43.10	39.91	124.06	42.70	46.65	42.96
124.06	39.44	43.28	40.08	122.55	42.80	46.76	43.06
122.30	39.62	43.45	40.21	124.06	43.00	46.99	43.26
124.31	39.80	43.60	40.39	122.55	43.11	47.08	43.33
122.55	39.91	43.74	40.49	123.81	43.32	47.33	43.55
123.81	40.13	43.95	40.65	122.55	43.37	47.38	43.59
122.30	40.21	44.02	40.78	123.81	43.62	47.61	43.82
123.56	40.43	44.30	40.97	122.55	43.66	47.69	43.85
122.30	40.55	44.32	41.05	123.81	43.91	47.98	44.12
123.81	40.83	44.61	41.30	122.80	43.98	48.04	44.16
122.80	40.90	44.72	41.35	124.06	44.23	48.31	44.41

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

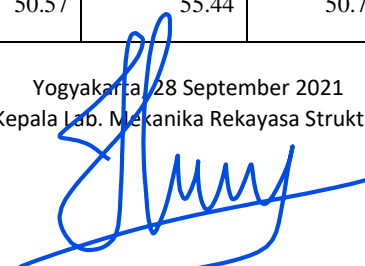


DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
123.05	44.34	48.37	44.46	123.81	47.66	52.08	47.81
123.81	44.57	48.62	44.71	123.81	47.78	52.20	47.89
122.80	44.61	48.72	44.79	123.81	48.00	52.46	48.14
124.06	44.86	49.00	45.01	124.81	48.12	52.58	48.24
123.05	44.90	49.05	45.06	123.81	48.28	52.78	48.46
123.05	45.22	49.33	45.35	126.07	48.46	53.03	48.60
124.31	45.43	49.58	45.57	123.56	48.61	53.17	48.75
123.05	45.50	49.66	45.61	125.31	48.82	53.40	48.92
124.81	45.75	49.93	45.85	123.05	48.90	53.50	48.96
123.30	45.82	50.02	45.90	124.31	49.12	53.75	49.14
124.31	46.11	50.30	46.21	123.05	49.15	53.81	49.15
123.30	46.14	50.37	46.26	124.06	49.38	54.07	49.36
124.31	46.42	50.69	46.54	123.05	49.42	54.14	49.38
123.05	46.47	50.75	46.60	123.81	49.69	54.43	49.61
124.31	46.70	51.05	46.89	124.56	49.81	54.53	49.70
122.80	46.80	51.09	46.96	123.56	50.03	54.78	49.88
124.31	47.03	51.36	47.20	125.57	50.20	55.03	50.10
123.30	47.10	51.44	47.26	123.30	50.31	55.12	50.26
124.31	47.36	51.72	47.51	125.06	50.49	55.36	50.62
124.06	47.40	51.79	47.57	123.30	50.57	55.44	50.75

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



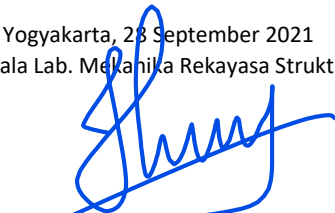
DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
124.06	50.83	55.73	50.91	123.30	53.77	59.30	54.52
123.05	50.86	55.77	50.91	125.31	53.91	59.51	54.77
124.06	51.10	56.06	51.07	123.05	54.07	59.67	55.03
125.06	51.18	56.22	51.15	125.57	54.26	59.92	55.30
123.30	51.38	56.39	51.29	123.05	54.33	60.02	55.49
125.06	51.56	56.63	51.46	125.06	54.57	60.27	55.80
123.05	51.61	56.72	51.50	123.05	54.64	60.33	55.96
124.31	51.83	56.96	51.69	124.81	54.88	60.68	56.31
123.05	51.87	57.01	51.77	123.05	54.93	60.76	56.45
123.81	52.09	57.27	51.98	124.31	55.19	61.04	56.81
125.06	52.17	57.40	52.09	123.05	55.26	61.11	56.91
123.56	52.37	57.58	52.29	124.31	55.55	61.45	57.32
125.31	52.60	57.85	52.53	123.05	55.61	61.49	57.41
123.30	52.64	57.95	52.59	123.81	55.91	61.82	57.82
124.56	52.87	58.22	52.88	122.80	55.97	61.91	57.98
123.05	52.93	58.27	53.01	123.56	56.24	62.23	58.32
124.06	53.17	58.55	53.36	124.56	56.40	62.37	58.55
122.80	53.20	58.64	53.54	122.30	56.69	62.64	58.81
123.56	53.46	58.94	53.98	124.31	57.02	62.95	59.13
124.06	53.55	59.03	54.17	122.30	57.14	63.03	59.31

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
123.81	57.42	63.32	59.69	125.57	60.90	67.09	66.12
122.30	57.57	63.40	59.83	123.81	61.00	67.21	66.48
123.56	57.88	63.74	60.24	125.57	61.25	67.50	67.02
122.05	57.98	63.82	60.32	123.81	61.32	67.54	67.30
123.30	58.25	64.09	60.68	125.31	61.59	67.84	67.83
124.06	58.38	64.23	60.82	123.56	61.63	67.91	68.09
123.56	58.61	64.47	61.10	125.06	61.89	68.22	68.72
125.06	58.78	64.64	61.33	124.31	61.93	68.28	69.02
123.30	58.90	64.82	61.58	124.56	62.15	68.56	69.54
125.57	59.13	65.07	61.91	125.82	62.36	68.72	69.83
123.05	59.22	65.18	62.11	124.31	62.51	68.93	70.25
124.81	59.46	65.46	62.56	125.31	62.70	69.20	70.62
123.05	59.55	65.54	62.87	124.06	62.76	69.28	70.82
124.06	59.79	65.82	63.54	124.81	63.03	69.56	71.28
123.81	59.86	65.90	63.76	125.57	63.11	69.70	71.50
123.81	60.04	66.17	64.21	124.56	63.30	69.94	71.85
125.82	60.23	66.33	64.54	126.57	63.48	70.19	72.22
123.81	60.37	66.53	64.88	124.06	63.61	70.32	72.47
126.07	60.60	66.76	65.31	125.82	63.79	70.56	72.82
123.56	60.68	66.85	65.68	123.81	63.85	70.66	73.03

Yogyakarta, 25 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
125.31	64.07	70.90	73.36	123.30	66.57	74.28	78.83
123.81	64.09	70.98	73.54	125.06	66.79	74.54	79.22
125.31	64.31	71.26	73.96	123.30	66.85	74.62	79.29
123.56	64.35	71.31	74.08	124.31	67.08	74.94	79.67
124.56	64.61	71.58	74.54	123.56	67.09	74.99	79.76
124.31	64.63	71.66	74.75	124.31	67.32	75.30	80.21
124.31	64.84	71.93	75.15	125.82	67.43	75.47	80.43
125.57	64.88	72.07	75.41	124.06	67.61	75.65	80.73
124.06	65.08	72.25	75.74	126.32	67.82	75.93	81.03
126.07	65.19	72.45	76.04	124.06	67.87	76.00	81.23
123.81	65.31	72.55	76.28	125.82	68.11	76.29	81.55
125.31	65.53	72.82	76.71	124.06	68.13	76.36	81.72
123.56	65.57	72.92	76.83	125.31	68.35	76.64	82.07
124.81	65.76	73.19	77.24	123.81	68.38	76.72	82.22
123.30	65.83	73.27	77.35	124.81	68.61	77.00	82.59
124.81	66.03	73.52	77.76	124.81	68.66	77.08	82.74
123.30	66.06	73.60	77.82	125.06	68.88	77.33	83.06
124.81	66.30	73.88	78.24	126.57	69.05	77.57	83.40
123.30	66.31	73.95	78.37	124.56	69.12	77.69	83.56
124.81	66.53	74.23	78.74	125.57	69.35	77.96	83.91

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
124.31	69.37	78.04	84.02	125.06	72.36	81.75	88.63
125.31	69.60	78.29	84.37	126.32	72.58	82.01	88.91
126.07	69.68	78.44	84.54	124.81	72.62	82.06	89.03
124.81	69.84	78.63	84.79	125.82	72.86	82.32	89.28
125.82	70.05	78.88	85.08	124.81	72.93	82.39	89.35
124.31	70.10	78.97	85.24	125.57	73.14	82.68	89.69
125.31	70.33	79.23	85.53	124.81	73.16	82.73	89.75
126.82	70.45	79.42	85.77	125.57	73.39	83.01	90.05
125.06	70.58	79.55	85.99	125.57	73.52	83.13	90.19
125.82	70.81	79.82	86.32	125.06	73.74	83.35	90.48
124.31	70.84	79.88	86.43	126.57	73.85	83.52	90.66
125.31	71.13	80.16	86.75	125.06	74.05	83.70	90.87
126.32	71.24	80.30	86.92	126.32	74.26	83.96	91.25
125.06	71.36	80.47	87.14	124.81	74.31	84.02	91.32
126.32	71.59	80.72	87.41	125.57	74.54	84.26	91.64
124.56	71.62	80.79	87.50	126.32	74.64	84.42	91.77
125.82	71.81	81.05	87.80	125.31	74.84	84.60	92.11
125.31	71.87	81.14	87.95	126.57	75.07	84.84	92.43
125.31	72.08	81.40	88.25	124.81	75.10	84.93	92.48
127.07	72.29	81.63	88.51	125.57	75.34	85.18	92.79

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 2				BLA 2			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
126.82	75.54	85.40	93.02	88.90	81.76	88.32	96.82
125.06	75.63	85.51	93.24	89.40	81.85	88.36	96.83
125.57	75.86	85.75	93.56	89.65	81.86	88.38	96.83
125.06	75.92	85.83	93.77	89.90	81.88	88.41	96.83
125.06	76.17	86.07	94.09	89.90	81.88	88.41	96.83
126.82	76.39	86.31	94.40	89.65	81.88	88.40	96.83
124.81	76.53	86.41	94.58	89.65	81.88	88.40	96.82
125.82	76.78	86.70	94.88	89.40	81.88	88.39	96.82
124.31	76.86	86.76	94.97	89.40	81.89	88.39	96.83
125.06	77.10	87.01	95.26	89.15	81.88	88.40	96.83
126.32	77.22	87.19	95.43	89.40	81.89	88.39	96.82
124.81	77.39	87.33	95.57	89.40	81.89	88.39	96.82
126.07	77.65	87.61	95.81	89.40	81.89	88.39	96.82
124.06	77.68	87.68	95.92	89.15	81.90	88.38	96.83
124.81	77.91	87.93	96.20	89.15	81.91	88.38	96.82
123.56	77.98	87.96	96.28	89.15	81.91	88.38	96.83
86.14	81.59	88.31	96.83	89.15	81.91	88.38	96.82

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
0.00	0.01	0.01	0.01	16.57	0.42	0.49	0.63
0.25	0.00	0.00	0.00	16.83	0.43	0.49	0.65
0.75	0.00	0.00	0.00	17.08	0.44	0.50	0.66
3.26	0.00	0.01	0.07	16.83	0.44	0.51	0.66
4.02	0.04	0.00	0.09	18.33	0.56	0.53	0.73
4.02	0.04	0.00	0.09	19.09	0.57	0.55	0.77
5.78	0.07	0.02	0.15	19.59	0.58	0.57	0.79
6.78	0.08	0.04	0.20	20.34	0.58	0.68	0.80
8.04	0.09	0.16	0.27	20.34	0.58	0.69	0.81
9.04	0.12	0.22	0.30	20.34	0.58	0.69	0.81
10.05	0.21	0.24	0.32	20.34	0.59	0.70	0.82
11.30	0.29	0.26	0.35	21.60	0.60	0.71	0.85
12.31	0.31	0.33	0.49	22.60	0.61	0.74	0.86
13.56	0.33	0.39	0.56	23.61	0.61	0.76	0.89
14.31	0.34	0.45	0.58	24.11	0.62	0.77	0.93
14.31	0.34	0.46	0.58	23.86	0.63	0.77	0.93
14.57	0.35	0.46	0.59	24.61	0.64	0.78	0.95
15.07	0.37	0.47	0.59	25.87	0.68	0.79	1.00
15.57	0.40	0.48	0.60	26.62	0.75	0.80	1.01
16.07	0.41	0.48	0.61	27.12	0.77	0.82	1.04

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)

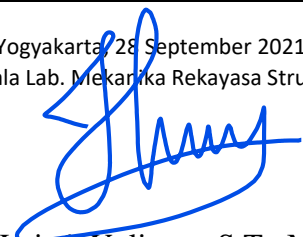


DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053) Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII Diuji Tanggal : 24 Februari 2021
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
27.62	0.77	0.91	1.05	39.18	1.13	1.32	1.57
28.63	0.78	0.93	1.06	40.18	1.19	1.36	1.61
29.63	0.79	0.94	1.08	41.19	1.26	1.44	1.65
29.88	0.80	0.98	1.11	41.19	1.30	1.46	1.67
29.88	0.79	0.99	1.11	40.93	1.31	1.47	1.68
30.64	0.81	1.00	1.15	42.19	1.33	1.47	1.70
31.89	0.83	1.02	1.22	42.69	1.34	1.49	1.73
32.90	0.85	1.03	1.26	43.70	1.41	1.57	1.79
33.40	0.86	1.04	1.29	43.19	1.44	1.58	1.80
32.90	0.87	1.05	1.29	43.95	1.45	1.60	1.81
33.65	0.87	1.05	1.30	44.70	1.54	1.69	1.83
34.91	0.98	1.08	1.32	45.45	1.56	1.71	1.90
35.66	1.01	1.14	1.33	45.45	1.56	1.74	1.97
35.91	1.02	1.16	1.35	45.71	1.57	1.75	1.99
35.66	1.01	1.16	1.34	46.96	1.59	1.80	2.02
36.66	1.02	1.20	1.36	47.71	1.64	1.93	2.06
38.17	1.07	1.24	1.43	47.21	1.70	1.94	2.07
38.93	1.09	1.26	1.50	47.97	1.78	1.95	2.09
38.67	1.11	1.27	1.54	49.47	1.81	2.01	2.18
38.42	1.11	1.29	1.55	49.47	1.82	2.02	2.23

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



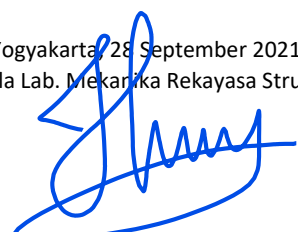
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
50.23	1.87	2.08	2.28	59.27	2.57	2.79	2.86
51.23	1.90	2.16	2.31	59.02	2.57	2.79	2.87
51.48	1.99	2.20	2.32	58.76	2.58	2.79	2.89
50.98	2.00	2.23	2.33	60.02	2.59	2.82	2.96
51.48	2.01	2.24	2.34	60.77	2.60	2.94	3.02
52.99	2.02	2.27	2.42	61.02	2.62	2.97	3.04
53.49	2.04	2.28	2.45	60.77	2.62	2.98	3.05
53.24	2.06	2.29	2.47	61.28	2.67	3.01	3.07
53.24	2.08	2.36	2.48	62.28	2.75	3.04	3.11
53.99	2.10	2.38	2.52	63.28	2.79	3.09	3.22
54.75	2.14	2.44	2.55	62.53	2.80	3.14	3.22
55.50	2.25	2.48	2.58	62.53	2.81	3.15	3.23
55.00	2.26	2.49	2.59	63.79	2.81	3.18	3.25
55.50	2.27	2.50	2.61	64.79	3.00	3.24	3.28
56.50	2.32	2.53	2.68	64.54	3.02	3.25	3.30
57.51	2.33	2.59	2.76	64.54	3.03	3.33	3.36
57.26	2.34	2.61	2.77	65.29	3.08	3.40	3.46
57.01	2.34	2.61	2.77	66.05	3.10	3.45	3.50
57.76	2.35	2.70	2.79	66.05	3.12	3.46	3.52
58.51	2.44	2.73	2.82	65.80	3.12	3.47	3.52

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



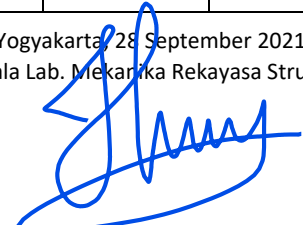
DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
67.30	3.28	3.57	3.56	73.08	3.79	4.03	4.04
68.31	3.32	3.65	3.63	74.08	3.82	4.09	4.08
68.56	3.33	3.69	3.69	74.84	3.84	4.18	4.19
68.06	3.35	3.70	3.70	75.34	3.88	4.22	4.23
68.31	3.35	3.71	3.72	75.09	3.89	4.23	4.23
69.06	3.37	3.73	3.75	74.84	3.90	4.23	4.24
69.56	3.46	3.77	3.78	76.34	3.92	4.25	4.27
69.81	3.49	3.79	3.81	77.10	4.03	4.29	4.31
70.32	3.54	3.82	3.83	77.60	4.06	4.40	4.33
70.57	3.55	3.83	3.85	77.85	4.11	4.43	4.35
70.57	3.56	3.84	3.86	77.35	4.11	4.44	4.36
70.32	3.57	3.84	3.86	77.85	4.13	4.46	4.40
70.32	3.57	3.85	3.87	78.60	4.16	4.48	4.46
71.07	3.58	3.92	3.88	79.61	4.24	4.51	4.51
71.32	3.58	3.94	3.91	80.11	4.28	4.60	4.54
71.82	3.59	3.96	3.94	79.86	4.31	4.63	4.55
72.33	3.61	3.99	3.98	79.61	4.31	4.65	4.56
72.58	3.72	4.01	4.01	80.86	4.33	4.71	4.62
72.83	3.74	4.03	4.02	81.62	4.36	4.75	4.71
72.58	3.76	4.03	4.02	82.12	4.52	4.80	4.74

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



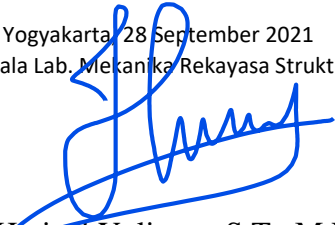
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
83.12	4.57	4.94	4.79	87.64	5.27	5.46	5.32
83.88	4.59	4.96	4.85	88.15	5.28	5.48	5.34
79.86	4.81	5.02	5.00	88.15	5.30	5.49	5.35
79.11	4.82	5.02	4.99	87.90	5.30	5.49	5.36
78.85	4.81	5.02	4.99	88.90	5.33	5.50	5.41
79.36	4.82	5.02	4.99	88.90	5.33	5.54	5.44
80.61	4.82	5.02	4.99	88.90	5.34	5.58	5.45
81.11	4.85	5.04	4.99	88.65	5.34	5.59	5.45
82.12	4.91	5.14	5.01	89.40	5.35	5.62	5.47
81.87	4.91	5.15	5.01	90.41	5.37	5.68	5.49
82.12	4.92	5.15	5.03	91.16	5.46	5.71	5.53
83.88	5.01	5.18	5.06	91.41	5.47	5.72	5.56
84.63	5.02	5.22	5.08	91.16	5.47	5.73	5.56
84.88	5.03	5.24	5.10	92.16	5.56	5.75	5.64
84.63	5.04	5.25	5.10	93.17	5.58	5.84	5.72
85.89	5.06	5.28	5.17	93.67	5.60	5.93	5.76
86.89	5.12	5.38	5.23	93.67	5.62	5.93	5.78
87.14	5.15	5.41	5.28	93.42	5.66	5.94	5.78
86.89	5.15	5.41	5.28	94.68	5.72	5.96	5.80
87.39	5.25	5.41	5.31	95.68	5.78	6.03	5.86

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
0.00	0.01	0.01	0.01	95.93	5.79	6.07	5.94
0.25	0.00	0.00	0.00	96.18	6.71	7.09	6.75
0.75	0.00	0.00	0.00	97.69	6.78	7.18	6.79
3.26	0.00	0.01	0.07	98.69	6.80	7.25	6.94
4.02	0.04	0.00	0.09	98.95	6.82	7.29	7.01
4.02	0.04	0.00	0.09	98.44	6.84	7.29	7.02
5.78	0.07	0.02	0.15	99.95	6.95	7.41	7.06
6.78	0.08	0.04	0.20	100.95	7.04	7.53	7.12
8.04	0.09	0.16	0.27	100.70	7.13	7.56	7.27
9.04	0.12	0.22	0.30	100.20	7.15	7.62	7.29
10.05	0.21	0.24	0.32	101.71	7.27	7.74	7.38
11.30	0.29	0.26	0.35	101.46	7.36	7.93	7.50
12.31	0.31	0.33	0.49	100.20	7.51	7.99	7.57
13.56	0.33	0.39	0.56	100.45	7.57	8.03	7.63
14.31	0.34	0.45	0.58	100.70	7.69	8.25	7.82
14.31	0.34	0.46	0.58	100.95	9.59	10.49	9.66
14.57	0.35	0.46	0.59	101.21	9.62	10.53	9.74
15.07	0.37	0.47	0.59	101.96	9.79	10.69	9.84
15.57	0.40	0.48	0.60	102.96	10.42	11.39	10.44
16.07	0.41	0.48	0.61	103.21	10.61	11.55	10.58

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
103.97	13.91	14.76	13.04	106.23	15.93	16.61	14.55
104.47	14.08	14.93	13.10	106.48	15.98	16.63	14.57
103.47	14.11	14.97	13.14	107.99	16.11	16.80	14.71
104.72	14.26	15.03	13.25	107.23	16.27	16.98	14.79
104.97	14.46	15.27	13.36	106.23	16.29	17.02	14.82
104.22	14.55	15.28	13.44	107.73	16.39	17.11	14.98
103.47	14.56	15.28	13.46	108.24	16.60	17.27	15.07
105.22	14.66	15.45	13.54	106.73	16.68	17.34	15.10
105.47	14.83	15.53	13.63	106.48	16.72	17.40	15.15
104.72	14.89	15.63	13.69	108.24	16.82	17.50	15.30
104.22	14.91	15.65	13.71	107.73	16.97	17.65	15.37
106.23	15.06	15.79	13.83	106.98	17.05	17.71	15.39
105.98	15.25	15.95	13.96	108.74	17.09	17.81	15.51
104.97	15.27	15.97	13.97	108.99	17.27	17.96	15.64
105.73	15.30	15.99	14.01	107.73	17.31	18.00	15.69
106.98	15.54	16.22	14.18	108.24	17.36	18.09	15.75
106.23	15.58	16.26	14.25	110.25	17.59	18.30	15.91
105.47	15.59	16.29	14.26	108.74	17.62	18.39	15.99
107.73	15.80	16.44	14.32	109.49	17.78	18.44	16.03
107.23	15.85	16.54	14.51	110.25	17.96	18.72	16.23

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
110.50	18.95	19.71	17.03	114.26	21.34	22.19	19.22
109.74	18.98	19.73	17.06	112.76	21.41	22.24	19.26
111.75	19.19	19.96	17.25	114.77	21.55	22.35	19.38
110.25	19.27	20.00	17.28	113.76	21.75	22.52	19.55
111.75	19.37	20.13	17.40	112.76	21.78	22.59	19.56
111.25	19.53	20.24	17.55	115.52	21.98	22.79	19.78
111.00	19.58	20.32	17.61	113.76	22.06	22.95	19.87
112.00	19.79	20.56	17.80	113.01	22.08	22.97	19.90
110.75	19.83	20.66	17.87	115.27	22.33	23.23	20.13
113.01	20.02	20.81	18.04	113.76	22.43	23.26	20.23
111.50	20.09	20.96	18.09	115.27	22.54	23.43	20.30
111.25	20.15	20.99	18.15	114.52	22.77	23.69	20.48
112.76	20.41	21.23	18.36	113.01	22.80	23.72	20.53
111.50	20.50	21.25	18.41	115.27	23.03	23.98	20.80
113.01	20.55	21.36	18.51	111.25	23.20	24.25	21.05
112.51	20.75	21.51	18.72	111.00	23.30	24.32	21.08
111.50	20.79	21.61	18.75	112.00	23.57	24.70	21.42
113.76	20.88	21.72	18.81	110.50	23.58	24.74	21.49
112.76	21.06	21.94	19.01	112.26	23.75	24.97	21.69
111.75	21.08	21.97	19.02	111.75	23.87	25.17	21.83

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
113.76	25.32	26.95	23.27	118.78	30.28	32.64	29.12
116.02	25.47	27.02	23.39	116.78	30.35	32.72	29.23
115.02	25.62	27.23	23.55	116.27	30.38	32.75	29.26
114.01	25.69	27.28	23.60	118.28	30.58	33.02	29.51
116.52	25.86	27.51	23.80	117.03	30.63	33.04	29.55
115.02	26.01	27.71	23.95	118.78	30.80	33.24	29.72
115.02	26.04	27.74	24.00	117.78	30.97	33.42	29.87
115.77	26.29	28.01	24.23	117.28	31.02	33.45	29.94
114.77	26.33	28.04	24.28	118.78	31.28	33.72	30.17
116.52	26.51	28.21	24.40	117.53	31.30	33.78	30.22
115.77	26.64	28.43	24.58	119.79	31.53	34.01	30.48
114.52	26.69	28.48	24.64	118.03	31.59	34.07	30.53
116.52	27.00	28.75	24.94	120.54	31.83	34.39	30.80
115.27	27.03	28.80	25.00	118.53	31.97	34.49	30.88
117.28	27.25	29.00	25.22	120.54	32.09	34.70	31.05
115.27	27.31	29.18	25.38	118.53	32.28	34.85	31.25
114.77	27.36	29.21	25.47	119.04	32.34	34.92	31.31
115.77	27.59	29.51	25.80	119.04	32.59	35.22	31.59
114.52	27.66	29.63	25.88	118.03	32.64	35.25	31.62
117.53	27.81	29.80	26.07	118.78	30.28	32.64	29.12

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
119.29	32.96	35.51	31.94	119.79	36.71	39.85	35.62
118.03	33.00	35.65	31.99	120.29	37.50	40.61	36.45
119.79	33.29	35.94	32.26	121.55	46.24	49.77	46.54
118.28	33.31	35.98	32.30	119.29	46.43	49.97	46.76
120.54	33.53	36.23	32.53	121.30	46.59	50.23	46.98
118.78	33.65	36.37	32.62	119.29	46.75	50.44	47.17
120.79	33.82	36.51	32.81	121.55	46.97	50.70	47.41
119.29	33.99	36.70	32.97	119.29	47.10	50.92	47.56
119.54	34.08	36.75	33.04	121.55	47.34	51.18	47.80
119.54	34.29	37.02	33.26	119.29	47.46	51.30	47.95
118.78	34.31	37.13	33.31	121.80	47.68	51.66	48.22
120.04	34.64	37.43	33.61	119.29	47.77	51.73	48.33
118.53	34.74	37.48	33.69	121.04	48.00	52.04	48.62
120.29	35.00	37.82	33.99	119.04	48.09	52.19	48.72
118.78	35.06	37.94	34.06	121.04	48.31	52.48	48.99
120.79	35.29	38.18	34.25	119.04	48.45	52.64	49.10
118.53	35.43	38.39	34.40	121.55	48.64	52.94	49.39
119.79	35.56	38.49	34.51	119.29	48.76	53.03	49.49
118.78	35.75	38.74	34.71	121.30	48.98	53.31	49.79
118.53	35.77	38.78	34.75	119.29	49.05	53.50	49.92

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



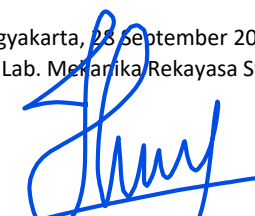
DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
121.30	49.30	53.75	50.18	112.76	52.52	55.89	52.71
119.29	49.39	53.94	50.26	113.51	52.66	55.94	52.85
121.30	49.57	54.23	50.57	112.76	52.82	56.11	52.99
118.78	49.73	54.41	50.69	114.52	53.05	56.21	53.19
120.79	49.96	54.69	50.95	112.76	53.16	56.22	53.23
118.78	50.04	54.76	51.04	114.01	53.39	56.48	53.45
120.29	50.25	55.07	51.32	112.51	53.47	56.54	53.49
117.28	50.43	55.11	51.49	113.76	53.72	56.72	53.72
113.51	50.75	55.05	52.22	113.01	53.76	56.73	53.73
109.99	50.79	54.87	52.13	113.51	54.01	56.97	53.97
111.75	51.03	54.89	52.01	114.77	54.18	57.19	54.13
109.99	51.10	54.89	51.96	112.76	54.35	57.33	54.28
112.76	51.29	54.97	51.93	113.51	54.65	57.55	54.51
111.00	51.37	54.98	51.93	100.70	55.00	56.57	54.10
113.26	51.57	55.18	52.02	102.21	55.20	56.44	54.16
111.25	51.67	55.19	52.03	101.46	55.23	56.52	54.16
113.26	51.91	55.42	52.22	103.21	55.49	56.70	54.28
111.50	51.98	55.44	52.22	102.96	55.56	56.78	54.31
113.01	52.24	55.67	52.47	104.22	55.81	56.97	54.46
111.75	52.26	55.68	52.47	106.48	55.98	57.18	54.60

Yogyakarta, 23 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Haradi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
108.99	57.21	58.46	55.35	112.26	60.75	63.00	57.86
108.74	57.42	58.66	55.49	113.01	60.87	63.29	57.96
109.99	57.59	58.71	55.61	112.00	61.08	63.67	58.12
108.99	57.79	58.93	55.71	113.76	61.31	64.42	58.27
111.50	58.04	59.15	55.93	111.00	61.47	64.97	58.41
109.49	58.20	59.23	55.97	109.24	61.99	65.90	58.70
111.75	58.46	59.51	56.18	108.24	62.04	66.29	58.73
109.99	58.52	59.67	56.21	109.74	62.29	66.88	58.96
111.75	58.84	59.93	56.43	112.26	62.51	67.23	59.10
110.25	58.95	60.01	56.47	110.50	62.65	67.59	59.21
111.50	59.20	60.26	56.69	112.26	62.96	68.03	59.42
110.50	59.24	60.45	56.71	111.75	63.01	68.34	59.45
111.25	59.50	60.71	56.92	112.26	63.33	68.84	59.70
110.50	59.52	60.82	56.94	114.26	63.55	69.22	59.88
109.99	59.54	60.93	56.96	112.00	63.68	69.48	59.95
111.25	59.68	61.14	57.02	113.01	63.93	69.94	60.12
111.25	59.82	61.50	57.16	113.01	64.06	70.29	60.20
112.51	59.96	61.72	57.24	112.51	64.23	70.84	60.30
111.75	60.12	62.01	57.39	113.51	64.46	71.15	60.49
112.76	60.41	62.44	57.61	112.51	64.52	71.26	60.52

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
114.52	64.98	71.86	60.88	114.77	68.97	90.25	64.55
113.01	65.13	72.04	60.96	113.26	69.01	90.26	64.64
114.01	65.37	72.45	61.20	114.01	69.28	90.57	64.91
112.76	65.48	72.59	61.24	113.76	69.43	90.72	65.01
113.51	65.73	72.96	61.48	113.26	69.67	91.00	65.30
114.77	65.94	73.24	61.65	115.02	69.88	91.26	65.53
113.01	66.06	73.57	61.72	113.26	69.98	91.40	65.64
114.52	66.33	74.00	61.97	114.52	70.24	91.68	65.89
112.76	66.43	74.67	62.05	113.26	70.32	91.73	65.94
113.76	66.73	75.18	62.30	114.01	70.54	92.02	66.22
113.26	66.80	75.31	62.38	115.02	70.66	92.15	66.35
113.26	67.04	75.73	62.64	114.01	70.90	92.38	66.55
114.77	67.27	76.07	62.87	115.52	71.13	92.63	66.76
112.76	67.41	76.37	62.97	113.76	71.21	92.72	66.87
113.76	67.68	76.93	63.23	115.02	71.52	93.01	67.12
112.51	67.74	77.37	63.32	114.26	71.59	93.08	67.20
113.51	67.98	77.97	63.62	114.52	71.88	93.39	67.47
114.01	68.10	78.45	63.73	116.02	72.07	93.60	67.66
113.51	68.31	79.35	63.93	114.26	72.22	93.72	67.76
115.27	68.55	79.99	64.18	115.77	72.48	94.00	68.02

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
115.52	72.83	94.38	68.35	115.02	76.94	97.50	71.44
114.26	72.91	94.45	68.40	115.02	77.09	97.49	71.57
115.02	73.17	94.70	68.64	114.01	77.17	97.49	71.62
116.52	73.37	94.90	68.81	113.51	77.19	97.49	71.63
114.77	73.48	95.03	68.93	113.01	77.23	97.49	71.64
115.77	73.78	95.30	69.16	112.76	77.26	97.49	71.66
114.52	73.84	95.39	69.20	112.51	77.27	97.49	71.66
115.27	74.17	95.68	69.44	115.27	77.44	97.50	71.83
116.02	74.28	95.83	69.57	117.03	77.76	97.50	72.10
114.52	74.54	96.07	69.73	116.78	78.06	97.51	72.31
115.52	74.79	96.32	69.95	114.77	78.41	97.50	72.53
113.51	75.02	96.47	70.05	115.52	78.76	97.51	72.84
114.77	75.26	96.69	70.21	116.27	79.18	97.51	73.09
113.26	75.35	96.75	70.27	117.28	79.51	97.51	73.41
114.52	75.59	96.99	70.48	116.02	79.74	97.51	73.55
115.52	75.82	97.18	70.69	115.77	80.08	97.51	73.80
114.01	75.95	97.23	70.73	116.02	80.46	97.50	74.11
115.52	76.23	97.45	70.94	116.52	80.80	97.51	74.42
114.26	76.29	97.48	70.97	118.28	81.12	97.51	74.68
115.52	76.51	97.49	71.17	115.52	81.26	97.51	74.80

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
116.02	81.61	97.51	75.06	117.78	85.25	97.51	78.09
115.27	81.66	97.51	75.10	117.03	85.49	97.51	78.36
117.03	81.97	97.51	75.33	119.29	85.72	97.51	78.55
115.77	82.03	97.51	75.39	117.03	85.91	97.52	78.69
117.53	82.31	97.51	75.65	119.29	86.16	97.51	78.94
116.02	82.42	97.51	75.69	117.28	86.27	97.52	79.04
118.03	82.67	97.51	75.93	118.78	86.58	97.51	79.30
116.02	82.77	97.51	75.99	117.03	86.70	97.51	79.39
117.78	82.94	97.51	76.15	118.78	86.98	97.51	79.67
116.52	83.14	97.51	76.31	117.03	87.07	97.51	79.74
118.03	83.34	97.52	76.46	118.53	87.41	97.51	80.05
116.52	83.53	97.51	76.64	117.28	87.50	97.51	80.12
117.28	83.68	97.51	76.74	118.28	87.84	97.51	80.42
116.78	83.94	97.51	76.97	118.53	87.98	97.51	80.55
116.52	84.03	97.51	77.04	118.03	88.27	97.51	80.80
117.03	84.33	97.51	77.30	119.79	88.56	97.51	81.06
117.28	84.46	97.51	77.40	117.78	88.69	97.51	81.17
117.03	84.73	97.51	77.66	119.54	89.04	97.52	81.46
118.03	84.90	97.51	77.78	117.78	89.16	97.51	81.59
117.03	85.12	97.51	77.99	119.29	89.44	97.51	81.84

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
117.78	89.94	97.51	82.26	119.04	94.17	97.51	86.10
119.04	90.25	97.51	82.56	120.04	94.50	97.51	86.40
118.03	90.32	97.51	82.62	119.29	94.54	97.51	86.45
119.04	90.64	97.51	82.87	120.29	94.85	97.51	86.73
118.03	90.70	97.52	82.91	119.29	94.95	97.52	86.81
119.04	91.00	97.51	83.19	120.54	95.02	97.51	87.08
118.53	91.07	97.51	83.26	119.04	95.02	97.52	87.14
119.04	91.35	97.51	83.54	120.79	95.02	97.52	87.40
118.78	91.46	97.51	83.63	119.54	95.02	97.51	87.48
119.04	91.73	97.51	83.88	121.04	95.02	97.51	87.79
120.04	91.88	97.51	84.00	119.54	95.02	97.51	87.87
119.04	92.14	97.51	84.24	121.04	95.02	97.51	88.14
119.29	92.26	97.51	84.37	119.54	95.02	97.52	88.28
119.29	92.55	97.51	84.61	121.30	95.02	97.51	88.54
119.04	92.64	97.51	84.69	119.79	95.02	97.51	88.62
119.54	92.95	97.51	84.96	121.80	95.02	97.51	88.86
118.53	93.02	97.52	85.03	119.79	95.02	97.51	89.01
119.79	93.34	97.51	85.34	121.55	95.02	97.51	89.17
118.53	93.39	97.51	85.39	119.79	95.02	97.51	89.34
120.04	93.72	97.51	85.68	120.29	95.02	97.51	89.42

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
120.54	95.02	97.52	89.76	121.55	95.03	97.51	92.49
120.29	95.02	97.51	90.03	120.54	95.03	97.51	92.49
120.29	95.02	97.51	90.12	122.05	95.03	97.51	92.49
120.29	95.02	97.51	90.37	121.04	95.03	97.51	92.49
120.04	95.02	97.51	90.44	121.04	95.03	97.51	92.49
120.54	95.02	97.51	90.70	121.80	95.03	97.51	92.49
119.79	95.02	97.51	90.75	120.79	95.03	97.51	92.49
120.79	95.02	97.51	91.08	122.80	95.03	97.51	92.49
119.54	95.02	97.51	91.14	121.04	95.03	97.51	92.49
120.54	95.02	97.51	91.42	122.30	95.02	97.51	92.49
119.54	95.02	97.51	91.46	121.30	95.03	97.51	92.49
120.79	95.02	97.51	91.79	120.54	95.03	97.51	92.49
119.54	95.02	97.51	91.85	122.05	95.03	97.51	92.49
121.04	95.02	97.51	92.15	120.79	95.03	97.51	92.49
119.79	95.02	97.52	92.22	122.55	95.02	97.51	92.49
121.04	95.02	97.51	92.48	121.04	95.02	97.51	92.49
119.79	95.02	97.51	92.48	122.30	95.03	97.52	92.49
121.55	95.02	97.51	92.48	121.55	95.03	97.51	92.49
120.04	95.02	97.51	92.49	121.04	95.02	97.51	92.49
121.80	95.02	97.51	92.48	121.55	95.03	97.51	92.49

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
0.00	0.00	0.00	0.00	13.81	0.37	0.27	0.36
0.25	0.00	0.00	0.00	13.56	0.37	0.28	0.36
0.25	0.01	0.00	0.00	14.06	0.42	0.28	0.36
0.75	0.01	0.00	0.00	14.57	0.42	0.29	0.36
1.26	0.00	0.00	0.02	14.82	0.42	0.29	0.36
3.26	0.11	0.00	0.08	15.07	0.43	0.28	0.36
4.27	0.14	0.04	0.10	15.07	0.43	0.29	0.37
4.27	0.14	0.04	0.09	15.32	0.42	0.29	0.37
5.78	0.19	0.06	0.11	15.32	0.43	0.29	0.37
7.28	0.21	0.07	0.12	15.82	0.43	0.29	0.38
8.79	0.22	0.09	0.22	15.82	0.43	0.29	0.37
10.05	0.23	0.10	0.25	16.07	0.43	0.29	0.38
10.80	0.24	0.12	0.29	16.32	0.44	0.29	0.38
11.30	0.25	0.15	0.31	16.57	0.43	0.30	0.39
11.80	0.29	0.20	0.33	16.57	0.44	0.30	0.39
12.81	0.32	0.22	0.34	16.57	0.44	0.30	0.39
13.31	0.33	0.22	0.35	17.33	0.44	0.30	0.41
13.56	0.34	0.24	0.34	17.33	0.44	0.30	0.42
13.56	0.35	0.24	0.35	17.58	0.44	0.31	0.42
13.56	0.36	0.27	0.35	17.83	0.45	0.31	0.42

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
18.08	0.45	0.31	0.41	22.10	0.57	0.45	0.58
18.33	0.44	0.32	0.42	23.10	0.64	0.51	0.59
18.58	0.45	0.32	0.43	23.61	0.65	0.53	0.60
18.58	0.44	0.32	0.43	24.11	0.65	0.52	0.60
18.83	0.45	0.32	0.43	24.36	0.65	0.52	0.60
18.83	0.45	0.32	0.44	24.61	0.66	0.52	0.61
19.09	0.45	0.33	0.44	24.86	0.66	0.53	0.61
19.09	0.45	0.33	0.44	25.36	0.67	0.53	0.62
19.09	0.45	0.34	0.44	25.36	0.67	0.54	0.63
19.59	0.45	0.34	0.44	25.87	0.68	0.55	0.64
20.09	0.46	0.37	0.45	26.62	0.70	0.56	0.66
20.34	0.47	0.38	0.45	27.88	0.74	0.63	0.67
20.34	0.47	0.39	0.45	28.63	0.76	0.65	0.70
20.84	0.48	0.40	0.46	28.63	0.76	0.65	0.70
21.09	0.53	0.40	0.46	29.13	0.87	0.65	0.75
21.35	0.54	0.41	0.48	29.88	0.89	0.71	0.77
21.60	0.55	0.42	0.56	30.64	0.91	0.74	0.79
21.85	0.56	0.43	0.57	31.39	0.92	0.76	0.80
21.85	0.56	0.44	0.57	31.89	0.94	0.77	0.81
21.85	0.56	0.45	0.58	31.64	0.94	0.77	0.82

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
32.65	0.98	0.78	0.84	43.45	1.38	1.30	1.28
33.40	0.99	0.81	0.88	43.19	1.41	1.30	1.32
34.15	1.01	0.83	0.90	42.94	1.43	1.31	1.32
34.66	1.02	0.85	0.92	42.94	1.43	1.30	1.33
34.40	1.03	0.86	0.93	42.69	1.43	1.30	1.32
34.40	1.03	0.86	0.94	43.45	1.43	1.31	1.33
35.66	1.10	0.90	1.02	44.20	1.44	1.31	1.34
36.66	1.10	1.00	1.04	44.70	1.45	1.32	1.35
37.42	1.13	1.01	1.06	45.20	1.45	1.33	1.36
37.92	1.14	1.02	1.08	44.95	1.45	1.32	1.37
37.92	1.14	1.02	1.08	45.20	1.45	1.33	1.37
38.42	1.17	1.03	1.09	46.21	1.47	1.42	1.46
39.43	1.18	1.05	1.10	46.96	1.48	1.45	1.48
40.43	1.20	1.07	1.11	47.46	1.52	1.51	1.53
41.19	1.20	1.08	1.12	47.21	1.53	1.52	1.55
40.93	1.20	1.09	1.12	46.96	1.54	1.53	1.55
40.93	1.21	1.10	1.13	47.71	1.62	1.54	1.57
41.19	1.21	1.13	1.13	48.47	1.65	1.55	1.58
41.94	1.22	1.22	1.15	48.97	1.66	1.57	1.60
42.69	1.36	1.25	1.25	49.47	1.67	1.59	1.65

Yogyakarta, 23 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
50.23	1.74	1.66	1.71	56.76	2.21	2.12	2.14
50.98	1.79	1.77	1.74	57.51	2.22	2.19	2.15
51.48	1.90	1.79	1.78	57.76	2.22	2.21	2.17
51.73	1.91	1.81	1.79	58.26	2.24	2.23	2.21
51.48	1.90	1.82	1.80	58.51	2.25	2.25	2.23
52.24	1.91	1.83	1.81	58.76	2.31	2.27	2.26
52.74	1.93	1.85	1.81	58.26	2.32	2.28	2.30
53.24	1.95	1.88	1.85	58.51	2.33	2.29	2.32
53.74	1.97	1.90	1.88	59.02	2.35	2.30	2.33
53.99	1.99	1.98	1.90	59.52	2.39	2.32	2.34
53.99	1.99	1.99	1.90	60.52	2.43	2.35	2.35
54.24	2.00	2.00	1.91	60.77	2.45	2.44	2.36
55.00	2.11	2.02	2.01	61.02	2.45	2.45	2.41
55.25	2.12	2.06	2.04	60.77	2.46	2.47	2.46
55.50	2.13	2.08	2.07	61.28	2.47	2.50	2.48
55.75	2.14	2.09	2.09	61.78	2.52	2.52	2.53
56.00	2.16	2.09	2.11	62.03	2.55	2.53	2.55
56.25	2.18	2.10	2.12	62.53	2.64	2.54	2.56
56.00	2.18	2.11	2.12	63.03	2.65	2.55	2.58
56.00	2.19	2.11	2.13	63.28	2.66	2.64	2.59

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
63.03	2.66	2.67	2.60	67.55	3.01	3.07	3.01
63.54	2.67	2.71	2.64	68.06	3.08	3.08	3.02
64.04	2.68	2.76	2.66	68.56	3.10	3.09	3.03
64.54	2.70	2.77	2.68	69.06	3.12	3.10	3.08
64.79	2.74	2.79	2.72	69.56	3.12	3.11	3.10
65.04	2.78	2.81	2.76	69.31	3.13	3.21	3.10
65.29	2.81	2.82	2.78	69.06	3.13	3.23	3.11
65.04	2.85	2.84	2.79	70.07	3.16	3.24	3.13
65.04	2.88	2.85	2.80	70.57	3.19	3.28	3.23
65.04	2.89	2.86	2.80	71.07	3.20	3.29	3.27
65.54	2.90	2.87	2.81	71.57	3.22	3.30	3.29
65.80	2.91	2.89	2.82	71.82	3.24	3.30	3.30
66.05	2.92	2.90	2.89	72.07	3.32	3.31	3.32
66.30	2.92	2.96	2.91	71.57	3.33	3.31	3.32
66.55	2.93	2.99	2.92	71.82	3.34	3.32	3.33
66.55	2.94	3.00	2.94	72.58	3.37	3.39	3.34
67.05	2.98	3.02	2.96	73.08	3.38	3.47	3.36
67.05	2.99	3.04	2.98	73.83	3.42	3.50	3.43
66.80	3.00	3.05	2.99	73.83	3.43	3.53	3.49
66.80	3.00	3.05	2.99	73.58	3.43	3.53	3.51

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Mariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
74.59	3.45	3.55	3.55	81.62	4.01	4.11	4.09
75.34	3.45	3.55	3.57	81.11	4.70	4.79	4.76
75.84	3.46	3.62	3.59	82.12	4.79	4.91	4.80
75.34	3.48	3.65	3.59	81.87	4.84	5.00	4.82
75.59	3.54	3.68	3.60	81.37	4.92	5.01	4.84
76.59	3.58	3.73	3.67	82.37	4.94	5.03	4.91
77.10	3.67	3.78	3.69	83.38	4.95	5.07	4.99
77.60	3.68	3.79	3.72	84.13	4.98	5.13	5.04
77.35	3.68	3.80	3.73	84.13	5.00	5.23	5.04
76.85	3.68	3.80	3.75	84.13	5.01	5.24	5.05
78.10	3.70	3.83	3.77	85.13	5.13	5.27	5.12
78.85	3.76	3.87	3.79	86.14	5.15	5.31	5.18
79.11	3.78	3.90	3.81	86.39	5.18	5.34	5.24
79.11	3.80	3.99	3.83	86.14	5.19	5.35	5.25
78.85	3.81	4.00	3.86	86.89	5.23	5.38	5.26
79.11	3.91	4.01	3.87	87.90	5.25	5.47	5.33
80.11	3.93	4.02	3.91	88.40	5.37	5.56	5.37
80.61	3.94	4.03	4.02	88.40	5.39	5.57	5.41
80.61	3.96	4.04	4.02	88.15	5.38	5.58	5.46
80.86	3.96	4.06	4.04	88.90	5.40	5.58	5.48

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
90.91	5.48	5.79	5.60	99.45	6.63	6.81	6.71
91.16	5.60	5.81	5.63	100.45	6.68	6.95	6.79
90.91	5.62	5.82	5.67	101.46	6.71	7.04	6.81
90.66	5.62	5.81	5.68	100.70	6.73	7.04	6.83
91.66	5.67	5.83	5.71	99.45	6.89	7.08	7.02
92.42	5.69	5.87	5.79	96.69	7.30	7.54	7.30
93.17	5.70	5.93	5.81	97.44	7.40	7.58	7.35
93.67	5.72	6.02	5.83	98.19	7.45	7.59	7.39
93.92	5.84	6.03	5.88	98.19	7.48	7.60	7.40
93.67	5.87	6.03	5.91	98.19	7.48	7.61	7.41
93.67	5.93	6.05	5.94	98.44	7.50	7.61	7.41
94.93	5.95	6.16	6.04	99.45	7.58	7.73	7.47
95.68	6.03	6.28	6.13	100.45	7.60	7.77	7.50
95.93	6.15	6.36	6.28	101.21	7.64	7.82	7.51
95.43	6.16	6.43	6.29	101.46	7.67	7.84	7.54
95.43	6.17	6.48	6.31	101.21	7.67	7.84	7.55
96.69	6.28	6.54	6.37	102.71	7.69	7.85	7.59
97.69	6.38	6.61	6.46	103.72	7.84	7.94	7.62
98.19	6.43	6.70	6.55	103.97	7.87	8.01	7.73
98.44	6.46	6.73	6.61	104.22	7.90	8.03	7.75

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
105.47	7.92	8.06	7.80	105.22	8.94	9.19	8.83
106.23	8.02	8.15	7.83	104.47	8.94	9.26	8.85
105.47	8.05	8.16	7.84	105.73	8.99	9.28	8.95
105.22	8.07	8.17	7.84	105.98	9.08	9.35	9.04
105.98	8.13	8.27	7.86	105.73	9.13	9.44	9.07
106.73	8.15	8.30	7.92	105.22	9.14	9.48	9.10
107.23	8.18	8.32	7.96	105.47	9.14	9.50	9.13
107.23	8.24	8.33	8.05	106.48	9.16	9.53	9.26
106.73	8.26	8.35	8.06	107.23	9.27	9.61	9.29
107.99	8.36	8.44	8.12	106.23	9.30	9.65	9.31
108.24	8.40	8.52	8.17	105.98	9.32	9.72	9.31
107.48	8.42	8.56	8.19	107.23	9.38	9.74	9.39
107.48	8.46	8.61	8.22	107.48	9.42	9.78	9.51
107.73	8.60	8.70	8.27	106.73	9.46	9.81	9.55
106.98	8.66	8.79	8.35	106.73	9.47	9.83	9.58
106.73	8.70	8.85	8.50	107.99	9.60	10.04	9.72
105.98	8.70	8.88	8.52	107.99	9.65	10.07	9.74
106.23	8.73	8.97	8.58	107.23	9.68	10.14	9.76
106.23	8.84	9.06	8.67	106.73	9.69	10.17	9.78
105.98	8.93	9.14	8.80	107.23	9.72	10.20	9.80

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



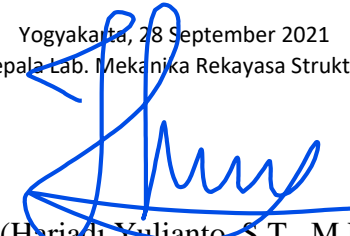
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
108.49	9.88	10.34	10.00	111.75	11.18	11.64	11.09
107.73	9.91	10.36	10.03	112.26	11.38	11.80	11.26
107.23	9.91	10.38	10.03	110.75	11.40	11.85	11.28
108.74	9.93	10.50	10.06	110.75	11.42	11.96	11.30
108.99	10.15	10.54	10.20	113.01	11.65	12.07	11.46
108.49	10.16	10.59	10.26	112.00	11.67	12.09	11.52
107.99	10.17	10.62	10.28	113.51	11.75	12.27	11.60
109.49	10.24	10.77	10.35	112.76	11.89	12.33	11.71
109.49	10.37	10.83	10.39	112.51	11.93	12.40	11.76
108.49	10.39	10.85	10.41	113.01	12.17	12.61	11.96
109.49	10.42	10.94	10.48	111.50	12.18	12.67	11.98
109.74	10.61	11.04	10.54	113.26	12.40	12.82	12.09
109.49	10.63	11.08	10.58	111.25	12.48	13.03	12.23
108.74	10.65	11.10	10.60	111.50	12.63	13.10	12.30
109.99	10.70	11.21	10.73	111.25	12.79	13.29	12.44
110.75	10.88	11.30	10.81	109.99	12.88	13.32	12.50
109.99	10.92	11.32	10.82	112.00	13.11	13.57	12.68
110.25	10.94	11.37	10.83	110.25	13.18	13.72	12.78
111.50	11.03	11.51	10.95	110.25	13.20	13.78	12.80
111.25	11.15	11.54	11.04	112.00	13.40	13.90	12.88

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
112.00	13.60	14.10	13.08	114.77	15.69	16.34	14.91
111.25	13.68	14.32	13.19	114.52	15.84	16.49	15.04
111.00	13.77	14.34	13.22	113.76	15.89	16.54	15.06
112.51	13.90	14.50	13.31	115.02	15.92	16.57	15.10
111.75	14.01	14.56	13.44	115.02	16.02	16.74	15.27
112.26	14.10	14.63	13.50	114.26	16.12	16.78	15.34
112.26	14.21	14.80	13.55	115.27	16.16	16.87	15.38
112.00	14.35	14.87	13.62	115.52	16.25	17.00	15.48
111.50	14.37	14.93	13.66	114.26	16.33	17.02	15.53
113.26	14.47	15.06	13.81	116.02	16.39	17.13	15.58
112.26	14.63	15.16	13.89	115.02	16.46	17.26	15.70
112.51	14.66	15.27	13.91	114.52	16.48	17.27	15.77
114.01	14.84	15.38	14.05	115.27	16.60	17.33	15.81
113.01	14.90	15.48	14.08	116.02	16.67	17.47	15.90
113.76	14.93	15.53	14.23	114.77	16.69	17.51	15.99
114.26	15.10	15.67	14.32	114.77	16.70	17.53	16.01
113.26	15.13	15.72	14.33	115.77	16.89	17.59	16.12
114.77	15.21	15.81	14.45	115.77	16.94	17.71	16.18
114.01	15.37	16.02	14.57	115.02	16.95	17.77	16.22
113.51	15.40	16.04	14.60	116.52	17.05	17.82	16.31

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



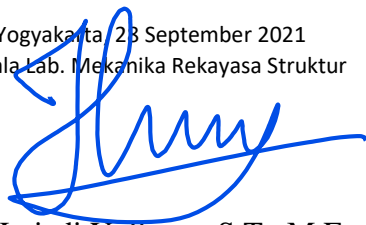
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
116.27	17.20	18.04	16.48	117.53	18.63	19.70	18.01
116.52	17.36	18.15	16.55	118.78	18.71	19.82	18.06
115.77	17.38	18.22	16.57	116.78	18.93	20.06	18.27
116.27	17.41	18.27	16.59	114.26	19.02	20.24	18.40
117.28	17.49	18.36	16.78	115.52	19.19	20.34	18.51
116.27	17.59	18.43	16.80	115.02	19.21	20.49	18.57
116.27	17.61	18.48	16.82	114.52	19.24	20.52	18.58
117.53	17.71	18.58	17.00	115.52	19.40	20.70	18.77
116.52	17.81	18.68	17.04	114.26	19.51	20.86	18.93
117.03	17.85	18.75	17.09	113.51	19.60	20.98	18.95
118.28	17.95	18.82	17.26	116.02	19.67	21.07	19.04
117.03	17.96	18.95	17.29	115.77	19.74	21.19	19.18
117.78	18.05	19.02	17.35	115.02	19.83	21.26	19.23
118.28	18.18	19.11	17.46	117.03	19.91	21.35	19.30
117.28	18.20	19.19	17.50	116.78	20.07	21.52	19.40
117.78	18.27	19.27	17.56	115.77	20.10	21.53	19.50
118.28	18.40	19.34	17.69	117.28	20.17	21.71	19.56
117.53	18.41	19.44	17.73	117.28	20.31	21.85	19.67
119.04	18.48	19.52	17.79	117.03	20.39	21.89	19.72
118.28	18.62	19.62	17.94	118.78	20.54	22.14	19.94

Yogyakarta, 23 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
119.54	20.67	22.30	20.06	120.79	22.94	24.87	22.51
119.04	20.88	22.50	20.27	121.55	23.10	25.04	22.65
118.03	20.92	22.54	20.28	120.29	23.14	25.07	22.72
120.29	21.10	22.75	20.47	121.04	23.18	25.17	22.76
118.78	21.17	22.80	20.53	121.30	23.36	25.32	22.96
119.29	21.21	22.94	20.63	120.29	23.41	25.35	22.99
119.79	21.41	23.08	20.77	121.55	23.55	25.53	23.06
119.04	21.42	23.20	20.81	120.79	23.69	25.67	23.22
121.04	21.66	23.34	21.07	119.79	23.77	25.71	23.24
119.54	21.73	23.52	21.12	122.30	23.91	25.82	23.35
120.29	21.79	23.56	21.19	120.79	24.02	26.00	23.48
120.54	21.97	23.77	21.44	122.05	24.15	26.04	23.53
118.78	22.07	23.80	21.51	120.79	24.31	26.23	23.65
121.04	22.20	24.03	21.70	120.04	24.39	26.26	23.70
119.79	22.30	24.18	21.81	120.54	24.66	26.46	23.79
121.30	22.39	24.25	21.89	119.29	24.69	26.51	23.81
120.54	22.55	24.46	22.07	121.04	24.90	26.72	23.99
120.54	22.63	24.51	22.15	120.29	24.95	26.77	24.06
121.04	22.83	24.78	22.38	122.05	25.13	26.86	24.19
119.79	22.88	24.82	22.45	121.04	25.18	26.96	24.22

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



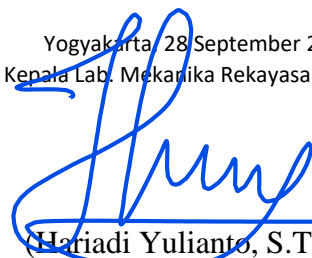
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 3				BLA 3			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
122.55	25.46	27.26	24.51	122.30	27.72	29.26	26.08
121.30	25.66	27.30	24.54	122.05	27.79	29.28	26.09
122.30	25.71	27.47	24.61	123.30	27.91	29.46	26.26
121.55	25.87	27.56	24.74	122.30	27.92	29.49	26.30
122.05	25.91	27.58	24.78	122.80	28.02	29.52	26.35
121.80	26.03	27.78	24.87	123.30	28.14	29.66	26.45
121.80	26.15	27.82	24.94	122.55	28.15	29.72	26.48
121.04	26.33	28.01	25.06	123.56	28.23	29.80	26.54
121.55	26.42	28.06	25.12	123.30	28.36	29.88	26.70
122.30	26.65	28.25	25.28	122.55	28.38	29.93	26.72
120.54	26.67	28.29	25.29	124.06	28.47	30.01	26.78
122.55	26.91	28.49	25.46	123.05	28.57	30.05	26.81
121.55	26.99	28.56	25.54	123.56	28.61	30.13	26.86
121.04	27.04	28.57	25.56	123.56	28.72	30.26	26.98
123.05	27.16	28.77	25.69	122.80	28.79	30.26	27.00
121.80	27.24	28.79	25.74	124.56	28.92	30.46	27.18
122.55	27.35	28.87	25.77	123.30	28.95	30.52	27.22
122.80	27.45	29.04	25.90	124.56	29.11	30.59	27.27
121.80	27.57	29.06	25.99	123.56	29.18	30.73	27.35
123.05	27.65	29.16	26.03	123.30	29.23	30.77	27.46

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
124.56	29.39	30.95	27.55	122.30	31.16	33.12	30.05
123.56	29.44	30.99	27.56	121.55	31.17	33.21	30.17
124.56	29.60	31.06	27.67	123.56	31.33	33.31	30.30
123.56	29.65	31.19	27.78	122.55	31.39	33.40	30.34
123.30	29.68	31.26	27.81	124.31	31.50	33.55	30.53
123.81	29.88	31.39	27.96	123.30	31.53	33.58	30.57
122.05	29.92	31.50	28.04	125.06	31.62	33.74	30.67
121.55	30.11	31.77	28.37	124.06	31.72	33.81	30.81
119.79	30.16	31.82	28.52	125.06	31.85	33.96	30.86
121.30	30.20	31.93	28.61	124.56	31.94	34.08	31.02
119.29	30.37	32.08	28.79	123.56	31.96	34.12	31.04
119.04	30.39	32.13	28.90	125.31	32.17	34.32	31.28
119.79	30.46	32.29	29.08	124.06	32.19	34.34	31.31
118.78	30.50	32.30	29.15	126.07	32.41	34.52	31.49
120.79	30.63	32.50	29.32	124.81	32.43	34.57	31.52
119.54	30.65	32.53	29.40	126.07	32.54	34.76	31.66
120.79	30.74	32.61	29.49	125.31	32.66	34.84	31.75
121.04	30.85	32.74	29.57	125.06	32.70	34.91	31.79
121.30	30.87	32.78	29.69	125.82	32.91	35.07	31.98
122.05	30.95	32.92	29.80	124.81	32.94	35.18	32.00

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



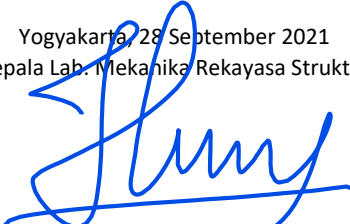
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
126.82	33.12	35.30	32.15	126.57	35.68	37.88	33.51
125.57	33.29	35.50	32.29	126.32	35.78	37.98	33.52
126.32	33.36	35.54	32.35	126.82	35.96	38.17	33.54
126.57	33.61	35.77	32.53	125.82	36.09	38.24	33.54
125.31	33.65	35.79	32.57	126.82	36.21	38.47	33.75
126.82	33.89	36.04	32.82	125.06	36.36	38.55	33.75
125.57	33.94	36.17	32.86	126.57	36.54	38.75	33.94
127.32	34.13	36.29	33.02	124.81	36.65	38.84	33.97
126.07	34.30	36.46	33.08	125.57	36.80	39.04	34.01
126.07	34.36	36.51	33.08	123.81	36.98	39.22	34.07
127.32	34.54	36.72	33.29	124.06	37.05	39.27	34.28
125.82	34.64	36.77	33.28	125.31	37.18	39.41	34.30
126.82	34.71	36.90	33.29	124.56	37.21	39.47	34.30
126.32	34.88	37.03	33.29	126.57	37.39	39.60	34.33
125.57	34.90	37.07	33.28	125.57	37.44	39.68	34.34
126.82	35.13	37.31	33.29	127.57	37.56	39.80	34.55
125.82	35.17	37.36	33.29	126.32	37.64	39.91	34.56
127.07	35.37	37.50	33.29	126.82	37.66	40.00	34.61
126.07	35.43	37.62	33.48	127.07	37.88	40.11	34.76
126.82	35.58	37.77	33.51	126.32	37.89	40.19	34.75

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



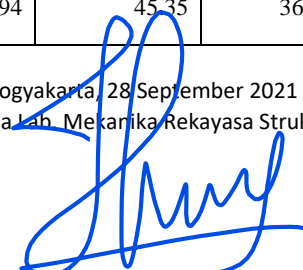
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
128.08	38.12	40.42	34.79	127.32	40.39	43.15	36.01
126.82	38.14	40.49	34.79	128.08	40.41	43.26	36.01
128.58	38.34	40.62	35.01	127.32	40.61	43.42	36.01
127.07	38.37	40.74	35.01	127.32	40.62	43.49	36.01
128.58	38.44	40.87	35.06	127.83	40.69	43.61	36.01
127.32	38.66	41.01	35.07	126.82	40.70	43.66	36.01
128.08	38.70	41.09	35.07	128.08	40.92	43.87	36.07
127.07	38.90	41.26	35.26	127.07	40.93	43.94	36.07
127.32	38.92	41.33	35.27	128.33	41.09	44.07	36.31
127.07	39.02	41.51	35.29	127.32	41.15	44.13	36.31
127.07	39.12	41.58	35.29	128.83	41.16	44.31	36.30
127.57	39.24	41.77	35.51	127.07	41.16	44.35	36.31
126.82	39.37	41.81	35.51	128.83	41.39	44.53	36.52
127.83	39.50	42.05	35.54	126.82	41.40	44.62	36.53
127.07	39.59	42.06	35.54	128.08	41.47	44.76	36.52
128.08	39.69	42.29	35.58	127.07	41.62	44.92	36.54
127.07	39.70	42.34	35.59	126.82	41.64	45.00	36.54
128.08	39.91	42.55	35.76	126.57	41.82	45.10	36.54
127.07	39.92	42.61	35.77	127.07	41.86	45.24	36.54
128.83	40.15	42.82	35.76	126.32	41.94	45.35	36.55

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



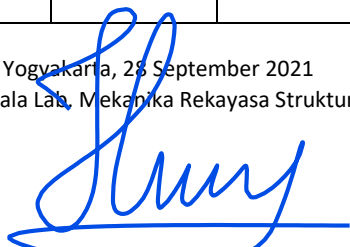
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
126.32	42.19	45.85	36.56	125.57	44.07	48.49	36.27
127.07	42.40	46.00	36.53	123.81	44.08	48.53	36.24
126.32	42.45	46.15	36.49	125.82	44.15	48.76	36.23
126.57	42.58	46.27	36.30	123.56	44.17	48.80	35.93
125.57	42.66	46.45	36.31	125.57	44.38	49.01	35.94
126.07	42.69	46.53	36.29	122.30	44.39	49.01	35.24
125.06	42.87	46.72	36.28	123.56	44.40	49.20	34.97
125.06	42.92	46.81	36.28	121.55	44.41	49.20	34.95
123.81	43.10	46.97	36.28	123.05	44.41	49.40	34.96
125.31	43.17	47.08	36.28	121.80	44.42	49.45	34.94
123.81	43.19	47.22	36.27	122.80	44.76	49.71	34.94
125.06	43.40	47.32	36.27	122.05	44.77	49.76	34.94
123.56	43.42	47.43	36.27	122.80	44.92	50.00	34.96
125.31	43.45	47.56	36.27	122.30	44.92	50.08	34.97
123.56	43.50	47.64	36.27	122.55	45.12	50.32	35.28
125.31	43.53	47.77	36.26	123.05	45.16	50.44	35.30
124.06	43.66	47.84	36.26	122.30	45.39	50.70	35.60
124.56	43.66	47.97	36.27	124.31	45.44	50.89	35.77
124.56	43.87	48.10	36.26	122.30	45.64	51.00	36.02
126.32	42.19	45.85	36.56	123.05	45.71	51.25	36.34

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
120.04	45.73	51.54	38.03	104.97	49.40	52.53	47.73
93.42	46.43	52.96	46.00	103.72	49.43	52.58	47.73
90.91	46.60	52.92	47.00	104.72	49.68	52.77	47.75
91.41	46.60	52.90	47.00	106.23	49.89	52.97	48.04
92.92	46.64	52.91	47.00	104.47	50.03	53.03	48.05
94.68	46.76	52.90	47.00	105.22	50.31	53.25	48.36
93.92	46.87	52.76	47.00	106.48	50.34	53.34	48.42
95.43	46.98	52.74	47.00	104.72	50.57	53.46	48.45
96.43	47.15	52.60	46.99	105.98	50.82	53.54	48.49
95.68	47.40	52.51	47.00	103.97	50.86	53.56	48.50
98.19	47.66	52.51	47.00	104.22	51.09	53.79	48.79
97.69	47.79	52.45	47.00	105.73	51.16	54.06	48.99
99.20	47.98	52.45	47.00	103.97	51.30	54.18	49.20
101.21	48.20	52.47	47.00	105.47	51.59	54.47	49.53
100.20	48.24	52.33	46.99	106.98	51.66	54.61	49.78
101.71	48.42	52.02	47.00	105.22	51.87	54.73	50.00
103.21	48.64	51.91	47.00	105.98	51.94	54.85	50.42
101.96	48.68	51.89	47.18	107.48	52.13	55.00	50.70
103.47	48.90	52.07	47.24	105.73	52.28	55.03	50.76
103.97	49.01	52.21	47.27	106.48	52.43	55.23	51.02

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
108.24	52.60	55.41	51.28	107.99	55.70	59.01	52.77
105.98	52.78	55.49	51.40	109.24	55.86	59.32	52.85
106.73	52.89	55.65	51.53	107.73	55.93	59.48	52.87
107.99	53.06	55.75	51.74	108.49	56.15	59.78	52.93
106.48	53.10	55.79	51.77	110.50	56.41	60.11	52.94
107.23	53.37	55.97	52.01	107.99	56.62	60.24	52.94
106.73	53.38	56.04	52.03	108.99	56.85	60.64	54.01
106.98	53.57	56.26	52.24	110.75	57.08	60.91	54.18
108.49	53.68	56.47	52.30	108.24	57.10	61.02	54.76
106.73	53.83	56.50	52.32	109.24	57.38	61.34	55.24
107.73	54.09	56.73	52.48	110.50	57.57	61.55	55.24
107.99	54.12	56.84	52.49	108.74	57.62	61.71	55.24
107.48	54.36	57.09	52.54	109.49	57.85	61.92	55.27
108.74	54.62	57.47	52.54	110.50	57.87	62.02	55.47
106.98	54.64	57.55	52.54	108.99	58.09	62.22	55.59
108.24	54.84	57.80	52.55	110.25	58.35	62.51	55.68
108.99	54.98	58.00	52.55	108.74	58.40	62.55	55.68
107.73	55.15	58.26	52.54	109.24	58.64	62.79	55.71
108.99	55.40	58.56	52.57	110.75	58.83	63.01	55.97
107.48	55.41	58.69	52.56	108.99	58.88	63.18	55.97

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
109.99	59.33	63.50	56.45	112.00	62.83	67.04	57.94
109.24	59.46	63.61	56.47	110.25	62.87	67.04	58.05
110.25	59.62	63.74	56.47	110.75	63.10	67.05	58.18
109.24	59.63	63.82	56.47	112.00	63.33	67.04	58.28
109.74	59.97	64.03	56.47	110.50	63.34	67.30	58.40
111.00	60.18	64.27	56.47	111.00	63.58	67.75	58.50
109.24	60.33	64.49	56.48	112.26	63.78	68.06	58.70
109.99	60.43	64.58	56.79	110.50	63.85	68.08	58.72
111.50	60.74	64.81	56.96	111.00	64.10	68.54	59.06
109.49	60.77	65.06	57.00	112.51	64.34	68.55	59.41
110.25	61.05	65.27	57.18	110.50	64.36	68.56	59.49
112.00	61.33	65.73	57.23	111.25	64.60	68.75	59.94
109.74	61.37	66.01	57.25	112.51	64.81	68.76	60.19
110.50	61.64	66.26	57.24	110.75	64.89	68.90	61.02
112.00	61.84	66.40	57.27	111.25	65.13	69.05	61.65
109.74	61.86	66.49	57.46	112.76	65.35	69.06	62.03
110.50	62.12	66.73	57.74	110.75	65.37	69.14	62.21
111.50	62.33	66.73	57.79	111.75	65.59	69.23	62.69
109.74	62.41	67.00	57.80	112.51	65.81	69.23	62.99
110.75	62.57	67.02	57.93	111.00	65.93	69.25	63.50

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
111.75	66.14	69.24	64.23	105.98	69.62	71.34	69.96
112.51	66.35	69.28	64.54	106.98	69.87	71.49	70.66
111.25	66.51	69.51	64.72	108.74	70.08	71.56	70.80
112.51	66.79	69.77	65.45	106.48	70.08	71.57	70.94
111.75	66.81	70.00	65.52	106.73	70.33	71.79	71.18
111.75	67.05	70.13	65.77	107.99	70.53	72.02	71.45
112.51	67.30	70.29	65.93	108.99	70.55	72.54	71.46
112.51	67.36	70.36	65.94	107.48	70.78	72.77	71.94
111.75	67.57	70.46	66.62	107.99	70.84	72.79	72.20
112.76	67.85	70.53	66.75	108.99	71.12	72.78	72.60
113.01	67.92	70.53	67.04	108.24	71.12	72.79	72.76
111.75	68.07	70.55	67.03	107.99	71.30	73.01	73.19
112.51	68.30	70.77	67.24	108.99	71.61	73.25	73.74
113.51	68.42	70.78	67.78	110.25	71.84	73.25	74.13
111.50	68.60	70.78	67.78	109.24	71.84	77.03	74.24
110.75	68.84	70.79	68.21	109.24	72.06	77.04	74.47
108.99	69.09	70.79	68.44	110.25	72.28	77.46	74.95
105.22	69.32	71.00	69.62	112.00	72.44	77.53	75.25
106.23	69.50	71.02	69.73	109.99	72.54	77.56	75.44
107.48	69.61	71.23	69.96	110.75	72.81	81.23	75.71

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
112.76	73.22	81.56	76.39	114.52	77.03	87.77	82.47
111.25	73.34	81.77	76.66	115.27	77.32	88.04	82.93
112.00	73.67	82.01	77.20	115.52	77.34	88.29	83.19
113.26	73.85	82.33	77.44	114.01	77.62	88.52	83.46
112.76	73.87	82.46	77.59	114.52	77.85	88.83	84.00
112.26	74.11	82.57	77.95	115.52	78.08	89.19	84.44
113.01	74.34	82.77	78.38	115.52	78.15	89.31	84.64
113.76	74.58	82.99	78.69	114.26	78.39	89.54	84.99
112.76	74.67	85.00	78.93	115.02	78.79	89.98	85.57
112.76	74.88	85.34	79.23	116.27	79.00	90.04	86.00
113.01	75.09	85.72	79.47	114.52	79.05	90.21	86.23
114.01	75.12	85.93	79.70	115.02	79.35	90.45	86.69
112.76	75.34	86.04	79.92	116.27	79.61	90.56	87.11
113.26	75.56	86.28	80.19	115.27	79.64	90.59	87.20
114.01	75.66	86.51	80.44	115.02	79.85	90.76	87.54
114.77	75.82	86.71	80.64	115.77	80.11	90.96	87.88
113.26	75.90	86.74	80.94	117.03	80.31	91.02	88.13
114.01	76.11	87.05	81.25	115.02	80.41	91.20	88.32
115.52	76.38	87.27	81.62	115.77	80.67	91.31	88.67
113.76	76.57	87.27	81.71	117.28	80.87	91.47	88.93

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



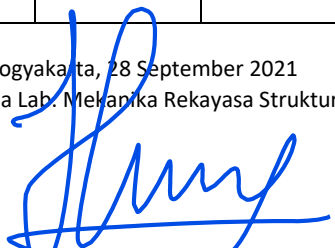
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
115.27	80.97	91.51	89.12	118.28	85.10	95.25	95.24
116.02	81.32	91.69	89.44	116.52	85.14	96.53	95.38
117.03	81.45	91.82	89.74	117.28	85.43	96.55	95.73
115.77	81.57	92.02	89.94	118.53	85.57	96.54	95.94
116.02	81.83	92.21	90.22	117.03	85.72	96.55	96.29
116.78	81.98	92.26	90.61	117.28	86.07	96.55	96.67
116.78	82.06	92.29	90.71	118.78	86.13	96.56	96.95
116.02	82.33	92.34	91.00	116.78	86.36	96.55	97.27
116.78	82.55	92.47	91.40	117.53	86.60	96.56	97.70
117.78	82.66	92.55	91.65	118.28	86.80	96.56	97.92
116.02	82.79	92.60	91.87	116.78	87.05	96.56	98.20
116.52	83.01	92.80	92.17	118.03	87.27	96.56	98.70
117.78	83.33	93.01	92.57	117.78	87.38	96.57	98.92
116.27	83.33	93.17	92.66	117.28	87.69	96.56	98.95
116.52	83.59	93.54	93.01	118.03	87.94	96.56	98.96
117.53	83.83	93.83	93.40	117.53	88.07	96.56	98.97
116.78	83.87	94.02	93.50	117.53	88.36	96.56	98.96
116.78	84.20	94.30	93.90	118.28	88.61	96.57	98.97
117.78	84.56	94.63	94.40	117.03	88.70	96.57	98.97
117.28	84.57	94.75	94.57	117.28	89.02	96.56	98.96

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
118.53	89.20	96.57	98.97	117.03	93.14	96.57	98.97
116.78	89.35	96.56	98.96	118.03	93.31	96.57	98.96
117.03	89.61	96.56	98.97	116.52	93.44	96.57	98.97
118.53	89.87	96.56	98.97	117.03	93.67	96.57	98.96
116.52	90.03	96.56	98.96	117.78	93.89	96.57	98.97
117.03	90.30	96.56	98.97	116.27	93.92	96.57	98.96
118.53	90.60	96.57	98.97	117.03	94.13	96.57	98.97
116.52	90.63	96.56	98.97	117.78	94.34	96.56	98.97
117.28	90.98	96.57	98.97	116.27	94.36	96.57	98.97
118.78	91.22	96.57	98.96	116.78	94.59	96.57	98.97
116.52	91.34	96.57	98.97	117.28	94.70	96.56	98.97
117.28	91.63	96.57	98.97	116.78	94.83	96.57	98.96
118.03	91.71	96.57	98.97	116.52	95.08	96.57	98.97
117.03	91.88	96.57	98.96	117.78	95.27	96.57	98.97
118.28	92.28	96.57	98.96	116.02	95.30	96.57	98.97
116.52	92.33	96.56	98.97	116.78	95.60	96.57	98.97
117.03	92.59	96.56	98.96	118.03	95.81	96.57	98.97
118.53	92.85	96.57	98.96	116.02	95.86	96.57	98.96
116.52	92.88	96.57	98.96	116.52	96.18	96.56	98.96
118.53	89.20	96.57	98.97	117.78	96.43	96.57	98.97

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
117.78	97.06	96.57	98.97	119.04	98.37	96.57	98.97
116.27	97.15	96.57	98.97	116.78	98.37	96.57	98.97
116.02	97.37	96.57	98.97	117.28	98.38	96.57	98.97
116.52	97.62	96.57	98.97	117.78	98.37	96.57	98.97
116.78	97.84	96.57	98.97	119.04	98.37	96.57	98.97
117.53	97.91	96.57	98.96	116.78	98.38	96.57	98.97
116.02	98.10	96.57	98.97	117.28	98.37	96.57	98.97
116.52	98.35	96.57	98.97	118.03	98.37	96.57	98.97
117.53	98.37	96.57	98.97	119.04	98.37	96.57	98.97
116.02	98.37	96.57	98.97	117.03	98.38	96.57	98.97
116.27	98.37	96.57	98.97	117.53	98.37	96.57	98.97
117.03	98.38	96.57	98.97	118.03	98.37	96.57	98.97
118.28	98.37	96.57	98.97	119.04	98.37	96.57	98.97
116.02	98.38	96.57	98.97	117.03	98.37	96.57	98.97
116.78	98.38	96.57	98.96	117.78	98.37	96.57	98.96
117.78	98.38	96.57	98.97	118.28	98.38	96.57	98.97
118.53	98.37	96.57	98.97	119.29	98.37	96.57	98.97
116.27	98.38	96.57	98.97	117.28	98.37	96.57	98.97
117.03	98.37	96.58	98.97	117.78	98.37	96.57	98.97
118.28	98.38	96.57	98.97	118.53	98.38	96.57	98.97

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4				BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
117.28	98.38	96.57	98.96	115.02	98.37	96.57	98.97
116.78	98.38	96.57	98.96	116.27	98.38	96.57	98.97
111.00	98.37	96.57	98.97	114.01	98.38	96.57	98.97
108.74	98.37	96.57	98.97	114.52	98.37	96.57	98.97
108.74	98.38	96.57	98.97	114.77	98.37	96.57	98.97
107.73	98.38	96.57	98.97	114.26	98.38	96.58	98.97
106.48	98.37	96.57	98.97	114.77	98.37	96.57	98.97
107.48	98.38	96.57	98.97	115.27	98.37	96.57	98.97
108.74	98.38	96.58	98.96	114.01	98.38	96.57	98.97
107.23	98.38	96.57	98.97	114.52	98.37	96.57	98.97
107.99	98.38	96.57	98.97	114.01	98.37	96.57	98.97
109.24	98.37	96.57	98.97	112.51	98.37	96.57	98.97
110.75	98.37	96.57	98.97	113.01	98.37	96.57	98.97
108.74	98.37	96.57	98.97	114.01	98.37	96.57	98.97
109.74	98.37	96.57	98.97	113.51	98.37	96.57	98.96
110.75	98.37	96.57	98.97	112.76	98.37	96.57	98.97
111.25	98.37	96.57	98.97	113.76	98.38	96.57	98.96
110.50	98.38	96.57	98.97	114.52	98.37	96.57	98.97
111.50	98.37	96.57	98.97	115.27	98.38	96.57	98.97
113.51	98.37	96.57	98.97	113.26	98.37	96.57	98.97

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 4			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
113.26	98.37	96.57	98.98
112.26	98.38	96.57	98.97
112.00	98.38	96.58	98.97
112.51	98.38	96.57	98.97
113.26	98.38	96.58	98.98
113.51	98.37	96.57	98.97
112.00	98.37	96.57	98.97
112.76	98.38	96.57	98.98
113.76	98.38	96.57	98.97
112.76	98.38	96.57	98.97
112.51	98.37	96.57	98.97
113.01	98.37	96.57	98.97
114.01	98.38	96.58	98.97
112.51	98.38	96.57	98.98
112.26	98.38	96.57	98.97
112.51	98.38	96.57	98.97
4.27	98.41	96.56	98.98
4.52	98.41	96.59	98.98
5.27	98.41	96.58	98.99
5.27	98.40	96.58	98.99

Yogyakarta, 28 September 2021

Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
0.00	0.00	0.00	0.00	17.08	0.73	0.80	0.78
0.25	0.01	0.01	0.00	17.58	0.74	0.82	0.79
0.50	0.01	0.01	0.00	17.83	0.76	0.84	0.81
0.75	0.01	0.02	0.01	18.33	0.77	0.84	0.82
3.26	0.07	0.07	0.08	18.58	0.78	0.85	0.85
4.02	0.07	0.06	0.10	19.09	0.79	0.87	0.88
9.54	0.29	0.40	0.35	19.59	0.81	0.96	0.89
12.31	0.51	0.56	0.58	19.34	0.81	0.97	0.90
12.05	0.51	0.56	0.59	19.59	0.82	0.97	0.90
12.05	0.51	0.57	0.59	20.34	0.84	0.99	1.01
13.31	0.54	0.59	0.60	21.09	0.85	1.02	1.02
14.57	0.56	0.72	0.70	21.60	0.86	1.06	1.03
14.82	0.58	0.73	0.71	22.10	0.87	1.06	1.05
15.32	0.60	0.75	0.73	22.35	0.88	1.07	1.05
15.57	0.61	0.75	0.75	22.60	0.93	1.07	1.06
16.07	0.62	0.75	0.76	22.60	0.94	1.07	1.06
16.32	0.63	0.77	0.77	22.60	0.95	1.08	1.06
16.57	0.64	0.78	0.77	23.36	0.96	1.08	1.07
16.32	0.64	0.78	0.78	24.11	0.98	1.09	1.09
16.57	0.65	0.78	0.78	24.61	1.00	1.16	1.11

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
25.11	1.06	1.18	1.16	34.40	1.35	1.54	1.62
25.62	1.07	1.19	1.22	34.91	1.42	1.64	1.67
26.12	1.08	1.21	1.24	35.66	1.45	1.67	1.71
26.62	1.08	1.22	1.27	35.91	1.51	1.72	1.75
26.37	1.08	1.24	1.27	36.16	1.52	1.73	1.77
26.37	1.08	1.23	1.28	36.16	1.52	1.73	1.78
27.12	1.08	1.25	1.30	35.91	1.53	1.74	1.78
28.38	1.09	1.27	1.34	36.41	1.53	1.74	1.78
28.63	1.10	1.28	1.35	37.17	1.54	1.76	1.79
29.13	1.12	1.29	1.36	37.67	1.55	1.77	1.79
29.63	1.16	1.31	1.38	38.17	1.55	1.80	1.80
30.39	1.20	1.40	1.42	38.42	1.57	1.82	1.81
30.14	1.21	1.41	1.43	38.67	1.60	1.84	1.84
30.14	1.22	1.41	1.44	38.93	1.62	1.85	1.88
31.39	1.28	1.43	1.48	39.18	1.63	1.86	1.90
32.14	1.29	1.49	1.53	39.18	1.64	1.86	1.92
32.90	1.30	1.49	1.55	39.18	1.64	1.87	1.92
33.40	1.31	1.51	1.57	39.43	1.65	1.87	1.95
33.15	1.31	1.51	1.58	40.18	1.72	1.95	2.00
32.90	1.31	1.51	1.58	40.68	1.74	1.97	2.01

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
41.19	1.75	1.97	2.02	48.97	2.22	2.48	2.56
41.44	1.77	1.99	2.04	49.72	2.29	2.51	2.58
41.69	1.77	2.03	2.08	49.47	2.31	2.51	2.59
41.94	1.78	2.04	2.11	49.22	2.31	2.52	2.59
41.44	1.80	2.04	2.12	50.23	2.33	2.53	2.60
42.44	1.82	2.05	2.14	51.23	2.35	2.59	2.61
43.45	1.84	2.07	2.21	51.73	2.37	2.65	2.64
44.20	1.88	2.18	2.24	52.49	2.40	2.73	2.68
44.45	1.96	2.21	2.26	51.98	2.41	2.74	2.70
44.70	1.98	2.23	2.27	51.98	2.42	2.75	2.74
44.45	1.99	2.24	2.28	53.24	2.55	2.78	2.79
44.45	1.99	2.25	2.29	53.49	2.57	2.81	2.80
45.71	2.03	2.27	2.33	53.99	2.58	2.84	2.83
46.46	2.06	2.28	2.36	53.99	2.59	2.86	2.85
46.96	2.07	2.29	2.40	53.74	2.59	2.87	2.86
46.96	2.08	2.30	2.45	54.50	2.61	2.92	2.89
46.46	2.08	2.31	2.46	55.75	2.64	2.96	2.94
46.71	2.08	2.40	2.47	56.50	2.70	2.99	3.02
47.71	2.09	2.42	2.49	56.25	2.77	3.01	3.03
48.47	2.17	2.45	2.52	55.75	2.77	3.04	3.06

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



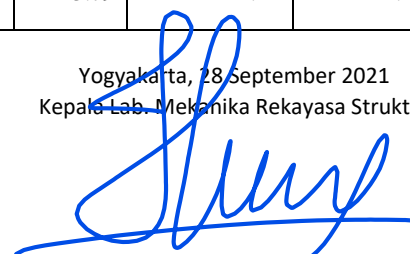
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
56.50	2.79	3.07	3.10	67.30	3.33	3.69	3.63
58.01	2.81	3.15	3.14	67.81	3.34	3.73	3.69
58.76	2.84	3.19	3.26	68.56	3.36	3.74	3.73
58.51	2.85	3.20	3.27	68.81	3.42	3.75	3.76
58.26	2.85	3.21	3.27	68.56	3.43	3.76	3.77
59.02	2.87	3.22	3.28	68.31	3.44	3.76	3.78
60.27	2.97	3.26	3.30	69.31	3.46	3.78	3.79
61.02	3.00	3.28	3.32	70.57	3.55	3.86	3.81
61.53	3.01	3.30	3.34	71.07	3.56	3.96	3.82
61.53	3.02	3.39	3.35	71.32	3.57	3.98	3.83
61.28	3.03	3.40	3.36	70.82	3.58	3.98	3.83
61.78	3.05	3.41	3.37	70.82	3.58	3.98	3.83
62.53	3.08	3.42	3.38	70.82	3.59	3.98	3.83
63.54	3.09	3.43	3.43	71.57	3.60	4.00	3.97
63.79	3.10	3.46	3.47	72.33	3.64	4.03	4.05
63.79	3.12	3.49	3.50	72.83	3.67	4.07	4.07
63.54	3.12	3.50	3.51	72.58	3.77	4.15	4.12
64.29	3.14	3.51	3.52	72.33	3.78	4.21	4.14
65.54	3.21	3.53	3.56	72.07	3.78	4.20	4.15
66.30	3.27	3.57	3.59	72.58	3.79	4.21	4.16

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
73.08	3.81	4.23	4.21	80.61	4.31	4.78	4.75
73.83	3.84	4.25	4.25	81.37	4.32	4.80	4.78
74.33	3.86	4.27	4.27	81.62	4.33	4.81	4.80
74.33	3.87	4.29	4.28	81.37	4.33	4.81	4.80
74.33	3.87	4.29	4.29	80.86	4.33	4.81	4.81
74.59	3.88	4.30	4.29	81.37	4.34	4.82	4.81
75.59	3.96	4.33	4.33	81.87	4.40	4.87	4.82
76.59	4.01	4.40	4.36	81.37	4.59	5.05	5.06
76.59	4.01	4.44	4.39	81.11	4.74	5.24	5.15
76.34	4.02	4.45	4.39	81.37	4.77	5.25	5.17
76.85	4.02	4.46	4.41	81.11	4.76	5.25	5.17
77.85	4.07	4.54	4.49	82.12	4.78	5.27	5.18
78.35	4.10	4.55	4.52	82.87	4.78	5.30	5.21
78.35	4.11	4.55	4.54	83.63	4.80	5.32	5.25
78.10	4.11	4.56	4.55	83.63	4.80	5.34	5.26
78.35	4.13	4.56	4.56	83.12	4.81	5.34	5.27
79.11	4.22	4.59	4.58	83.63	4.86	5.36	5.28
79.61	4.26	4.71	4.61	84.13	4.91	5.43	5.31
79.86	4.28	4.77	4.71	76.59	5.01	5.59	5.83
79.61	4.29	4.77	4.72	77.35	5.02	5.59	5.83

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
79.11	5.04	5.66	5.85	87.90	5.33	6.02	6.16
79.86	5.05	5.69	5.88	88.90	5.35	6.02	6.24
80.36	5.07	5.70	5.90	88.90	5.36	6.02	6.25
80.11	5.06	5.70	5.90	88.40	5.36	6.03	6.25
80.36	5.07	5.69	5.90	89.65	5.45	6.03	6.26
81.11	5.08	5.71	5.91	90.16	5.47	6.04	6.28
81.87	5.09	5.77	5.94	90.91	5.50	6.09	6.29
82.37	5.10	5.78	5.95	90.66	5.51	6.11	6.29
82.37	5.11	5.79	5.95	90.66	5.51	6.11	6.30
82.87	5.11	5.78	5.96	91.41	5.54	6.14	6.31
83.88	5.12	5.79	6.00	91.91	5.55	6.21	6.34
84.38	5.22	5.79	6.02	92.42	5.56	6.24	6.35
84.13	5.23	5.80	6.02	92.67	5.56	6.24	6.37
84.63	5.24	5.80	6.02	92.42	5.56	6.24	6.37
85.38	5.26	5.80	6.04	93.17	5.57	6.25	6.41
86.14	5.28	5.83	6.05	93.92	5.59	6.28	6.47
85.89	5.28	5.91	6.06	94.42	5.69	6.33	6.50
86.39	5.29	5.93	6.06	94.17	5.70	6.33	6.52
87.14	5.31	5.96	6.10	93.92	5.70	6.33	6.52
87.39	5.33	6.01	6.12	94.68	5.73	6.35	6.55

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



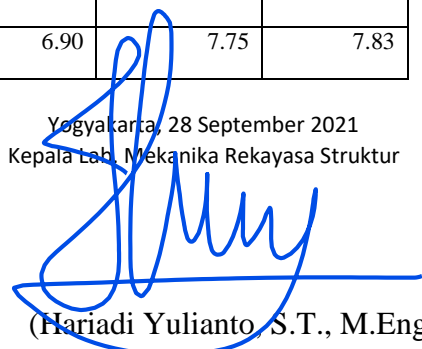
DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
95.43	5.78	6.37	6.58	100.45	6.22	7.03	7.22
95.93	5.80	6.47	6.60	101.46	6.25	7.04	7.27
95.43	5.80	6.47	6.61	100.95	6.27	7.04	7.28
94.93	5.80	6.47	6.62	100.70	6.27	7.05	7.28
96.43	5.81	6.49	6.69	101.96	6.30	7.13	7.34
96.43	5.83	6.54	6.72	102.21	6.32	7.25	7.38
96.18	5.85	6.57	6.74	101.71	6.32	7.26	7.39
95.18	5.86	6.57	6.77	101.96	6.33	7.26	7.39
94.42	5.86	6.58	6.77	103.47	6.49	7.28	7.47
95.43	5.88	6.71	6.76	103.21	6.51	7.30	7.49
95.93	5.95	6.73	6.79	102.96	6.53	7.31	7.50
96.18	6.00	6.79	6.82	104.22	6.56	7.38	7.53
95.43	6.01	6.79	6.93	104.22	6.57	7.48	7.56
95.18	6.00	6.79	6.94	103.97	6.58	7.49	7.58
96.18	6.02	6.81	6.98	104.47	6.68	7.50	7.70
97.19	6.04	6.81	7.02	105.47	6.74	7.58	7.75
97.69	6.07	6.83	7.03	104.47	6.77	7.59	7.77
97.44	6.09	6.87	7.04	104.72	6.78	7.61	7.79
97.44	6.09	6.89	7.04	105.47	6.87	7.72	7.82
99.20	6.12	6.95	7.06	104.47	6.90	7.75	7.83

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur



(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
105.47	7.04	7.90	7.99	105.22	8.68	9.47	9.35
104.72	7.10	7.94	8.02	104.22	8.77	9.52	9.48
104.22	7.13	7.98	8.03	103.47	8.78	9.55	9.49
105.73	7.30	8.04	8.15	104.97	8.85	9.73	9.57
104.72	7.32	8.06	8.19	104.47	8.99	9.80	9.72
105.22	7.34	8.16	8.25	104.22	9.01	9.84	9.78
105.98	7.46	8.24	8.28	105.22	9.15	10.03	9.84
104.97	7.52	8.25	8.29	104.22	9.24	10.06	9.87
106.23	7.57	8.33	8.35	104.47	9.27	10.14	9.98
105.73	7.67	8.46	8.48	105.47	9.33	10.26	10.09
105.22	7.73	8.48	8.50	104.22	9.47	10.29	10.14
106.23	7.79	8.57	8.56	103.97	9.50	10.39	10.22
105.73	7.89	8.68	8.62	105.47	9.59	10.51	10.28
105.73	7.96	8.71	8.65	104.47	9.68	10.57	10.45
106.48	8.04	8.76	8.78	104.47	9.72	10.61	10.49
105.22	8.08	8.79	8.81	105.98	9.80	10.77	10.56
106.48	8.14	8.94	8.89	104.97	9.90	10.80	10.59
105.73	8.28	9.02	9.00	105.73	9.94	10.95	10.74
104.72	8.30	9.05	9.02	106.73	10.03	11.04	10.84
106.23	8.44	9.26	9.20	105.73	10.08	11.06	10.87

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(
Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



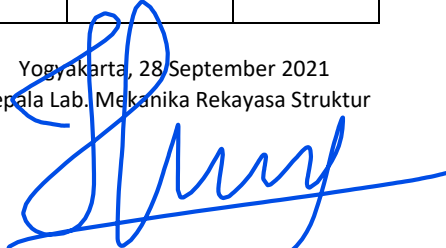
DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
107.23	10.25	11.26	10.97	110.25	12.15	13.51	13.06
106.48	10.31	11.32	11.08	109.49	12.27	13.65	13.24
106.23	10.35	11.40	11.11	108.99	12.29	13.73	13.27
107.48	10.50	11.56	11.32	110.25	12.49	13.89	13.48
106.23	10.57	11.73	11.38	108.74	12.50	13.99	13.52
106.48	10.60	11.76	11.47	109.99	12.60	14.07	13.60
107.23	10.79	11.96	11.66	109.24	12.74	14.23	13.80
106.23	10.80	12.02	11.71	108.49	12.74	14.26	13.81
107.73	10.99	12.11	11.80	110.50	12.84	14.44	14.01
106.98	11.05	12.25	11.90	108.99	12.95	14.49	14.09
106.98	11.07	12.29	11.99	109.74	12.99	14.52	14.25
108.49	11.26	12.51	12.07	110.50	13.05	14.65	14.32
106.98	11.29	12.52	12.10	109.74	13.06	14.68	14.34
108.99	11.44	12.70	12.33	111.00	13.19	14.78	14.46
108.24	11.55	12.80	12.41	110.75	13.28	14.93	14.57
107.73	11.56	12.85	12.43	109.99	13.29	14.98	14.58
109.49	11.72	12.99	12.54	111.75	13.39	15.07	14.73
108.99	11.80	13.08	12.65	110.75	13.52	15.20	14.79
108.74	11.83	13.19	12.73	111.00	13.54	15.23	14.88
109.99	12.01	13.32	12.87	111.75	13.69	15.34	15.05

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
112.51	13.80	15.52	15.20	111.75	15.79	17.73	17.02
111.25	13.83	15.53	15.25	110.25	15.86	17.79	17.06
112.26	13.93	15.58	15.29	111.75	16.00	17.96	17.16
112.26	14.07	15.77	15.46	111.25	16.09	18.06	17.27
111.50	14.07	15.79	15.48	111.50	16.11	18.13	17.29
113.01	14.26	16.00	15.58	112.26	16.26	18.28	17.42
112.00	14.29	16.02	15.71	111.50	16.30	18.32	17.47
113.76	14.44	16.23	15.81	113.26	16.48	18.51	17.59
112.51	14.52	16.25	15.83	112.00	16.54	18.58	17.65
114.01	14.62	16.37	15.99	114.26	16.66	18.78	17.77
112.51	14.74	16.48	16.03	112.76	16.78	18.84	17.83
113.51	14.81	16.56	16.21	113.51	16.82	18.98	17.99
112.26	14.97	16.74	16.28	113.51	16.97	19.07	18.06
112.26	15.00	16.78	16.30	113.01	17.02	19.22	18.10
113.01	15.07	16.89	16.37	114.01	17.13	19.32	18.27
112.26	15.11	16.94	16.47	112.76	17.22	19.38	18.29
113.26	15.31	17.07	16.56	114.52	17.31	19.52	18.49
112.26	15.32	17.12	16.58	113.76	17.38	19.64	18.52
113.51	15.53	17.32	16.74	115.02	17.53	19.74	18.56
111.75	15.58	17.44	16.80	114.01	17.62	19.95	18.75

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
115.02	17.77	20.05	18.82	116.78	19.80	22.48	21.16
114.77	17.84	20.16	18.96	117.78	20.01	22.62	21.29
114.01	17.91	20.22	19.00	116.52	20.03	22.73	21.34
116.02	18.03	20.34	19.14	118.53	20.13	22.81	21.52
114.77	18.07	20.42	19.24	117.53	20.28	22.98	21.56
116.02	18.18	20.51	19.28	117.53	20.31	23.01	21.60
115.02	18.33	20.72	19.50	118.78	20.52	23.19	21.81
115.27	18.39	20.78	19.53	117.28	20.55	23.24	21.86
115.77	18.57	20.99	19.72	118.78	20.62	23.32	21.95
114.77	18.60	21.02	19.75	117.78	20.77	23.49	22.03
116.78	18.80	21.24	19.97	117.78	20.81	23.51	22.07
115.27	18.82	21.27	20.00	118.28	20.95	23.71	22.27
116.52	18.94	21.41	20.11	117.28	21.00	23.76	22.27
115.77	19.05	21.52	20.28	119.04	21.15	23.87	22.41
115.77	19.10	21.58	20.31	117.78	21.25	23.98	22.47
116.02	19.26	21.79	20.53	118.53	21.30	24.03	22.53
115.02	19.30	21.83	20.57	118.28	21.48	24.18	22.63
117.53	19.50	22.02	20.75	117.78	21.52	24.20	22.67
116.02	19.57	22.15	20.78	119.29	21.61	24.29	22.76
117.53	19.61	22.25	20.96	118.53	21.73	24.41	22.78

Yogyakarta, 23 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
119.04	21.86	24.58	23.02	120.04	24.26	27.18	25.30
118.03	21.95	24.64	23.04	121.80	24.41	27.33	25.50
119.79	22.08	24.80	23.20	120.54	24.50	27.47	25.56
118.53	22.17	24.88	23.23	122.30	24.62	27.66	25.73
120.29	22.29	25.01	23.34	120.54	24.74	27.71	25.76
119.29	22.40	25.08	23.44	122.30	24.85	27.92	25.96
119.29	22.50	25.21	23.49	121.04	24.94	27.98	26.01
119.79	22.60	25.29	23.67	122.55	25.08	28.11	26.19
119.29	22.63	25.33	23.72	121.30	25.17	28.22	26.23
120.29	22.83	25.54	23.81	122.80	25.32	28.35	26.42
119.04	22.86	25.62	23.87	121.30	25.39	28.45	26.49
120.54	23.04	25.78	24.01	122.80	25.55	28.64	26.68
119.54	23.06	25.83	24.11	121.55	25.58	28.72	26.73
120.79	23.29	26.05	24.27	123.30	25.75	28.85	26.84
119.29	23.32	26.08	24.31	121.80	25.80	28.92	26.93
120.79	23.52	26.27	24.53	123.30	25.94	29.02	27.03
119.54	23.55	26.31	24.54	122.30	26.01	29.17	27.18
120.79	23.75	26.55	24.78	122.80	26.07	29.23	27.25
119.54	23.78	26.61	24.80	122.55	26.25	29.38	27.36
121.55	23.96	26.80	24.98	122.30	26.29	29.48	27.47

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
123.05	26.42	29.60	27.59	122.55	28.85	32.07	29.56
122.05	26.49	29.67	27.62	124.06	29.02	32.25	29.73
123.30	26.69	29.90	27.80	123.05	29.07	32.27	29.77
122.30	26.75	29.95	27.84	124.31	29.25	32.46	29.90
123.30	26.86	30.05	28.02	123.05	29.31	32.53	29.98
122.30	26.99	30.14	28.02	123.81	29.38	32.59	30.04
123.56	27.08	30.29	28.25	124.06	29.55	32.75	30.21
122.30	27.20	30.37	28.27	123.56	29.57	32.80	30.24
124.06	27.31	30.51	28.43	124.31	29.77	32.98	30.37
122.55	27.43	30.59	28.48	123.56	29.78	33.03	30.43
124.31	27.55	30.78	28.60	124.81	30.01	33.22	30.52
122.80	27.58	30.82	28.71	123.81	30.04	33.27	30.54
123.56	27.74	30.96	28.75	125.82	30.19	33.43	30.73
123.30	27.82	31.07	28.81	124.06	30.24	33.50	30.77
123.05	27.91	31.14	28.87	125.82	30.37	33.63	30.91
123.05	28.06	31.30	29.00	124.31	30.49	33.74	30.97
122.05	28.12	31.36	29.03	125.06	30.53	33.79	31.02
123.05	28.30	31.53	29.18	125.06	30.69	33.97	31.22
121.80	28.35	31.59	29.22	124.31	30.73	34.00	31.26
123.56	28.56	31.82	29.38	125.31	30.82	34.19	31.34

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
125.82	31.07	34.44	31.58	126.32	33.27	36.86	33.61
124.56	31.14	34.49	31.64	125.31	33.28	36.94	33.68
126.57	31.29	34.66	31.76	127.07	33.50	37.08	33.79
124.81	31.33	34.73	31.78	125.57	33.51	37.18	33.94
125.82	31.49	34.84	31.97	126.82	33.57	37.27	34.01
125.06	31.55	34.96	32.05	126.07	33.71	37.43	34.05
125.31	31.59	35.02	32.12	126.82	33.77	37.53	34.19
125.31	31.77	35.23	32.28	126.32	33.96	37.68	34.32
125.06	31.79	35.27	32.30	126.57	34.03	37.77	34.38
125.57	32.01	35.47	32.50	126.07	34.18	37.93	34.52
124.56	32.03	35.51	32.52	126.07	34.26	38.01	34.56
126.57	32.27	35.74	32.74	126.32	34.39	38.19	34.77
125.06	32.29	35.77	32.75	125.82	34.49	38.24	34.80
126.57	32.37	35.94	32.92	126.32	34.70	38.44	34.99
125.57	32.51	36.02	32.98	125.31	34.73	38.47	35.00
126.82	32.56	36.16	33.01	127.57	34.95	38.69	35.17
125.82	32.75	36.30	33.23	126.07	35.05	38.77	35.26
126.82	32.79	36.44	33.27	125.57	35.14	38.80	35.28
126.07	33.02	36.56	33.49	127.07	35.38	39.07	35.49
126.07	33.05	36.70	33.52	125.31	35.49	39.15	35.51

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
125.57	35.52	39.23	35.54	125.82	35.17	42.14	37.70
126.82	35.72	39.45	35.77	124.06	35.18	42.23	37.73
125.06	35.51	39.50	35.79	125.57	35.18	42.37	37.79
126.82	35.49	39.68	35.96	124.06	35.25	42.47	37.90
124.81	34.82	39.83	36.07	125.31	35.25	42.56	37.99
125.06	34.70	39.98	36.18	123.81	35.25	42.67	38.01
124.31	34.57	40.04	36.25	124.06	35.12	42.75	38.06
125.82	34.51	40.23	36.32	122.55	34.82	42.87	38.18
124.06	34.51	40.27	36.39	123.05	34.71	42.99	38.21
125.82	34.50	40.48	36.52	122.30	34.52	43.07	38.28
124.06	34.51	40.55	36.56	122.05	34.48	43.16	38.29
125.31	34.51	40.72	36.71	122.30	34.34	43.28	38.49
123.81	34.51	40.76	36.72	121.30	34.25	43.35	38.50
125.06	34.51	40.98	36.81	122.30	34.15	43.52	38.54
123.81	34.52	41.02	36.90	121.30	34.00	43.60	38.58
125.06	34.71	41.21	37.01	122.30	33.98	43.84	38.81
124.31	34.72	41.25	37.02	121.55	33.77	43.95	38.83
125.31	34.84	41.46	37.21	122.05	33.74	44.09	39.00
123.81	34.85	41.48	37.22	120.79	33.69	44.20	39.02
125.31	35.04	41.70	37.33	122.05	33.68	44.37	39.19

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
121.55	33.51	44.65	39.36	117.03	33.56	47.49	41.30
120.79	33.49	44.75	39.43	118.03	33.76	47.73	41.48
121.30	33.48	44.94	39.54	117.28	33.82	47.76	41.50
121.55	33.32	45.03	39.63	118.03	34.05	47.96	41.61
119.54	33.22	45.24	39.72	117.78	34.25	48.00	41.69
119.29	33.16	45.43	39.84	117.78	34.40	48.23	41.89
117.53	33.15	45.52	39.97	117.78	34.52	48.28	41.92
119.04	33.13	45.70	40.04	117.78	34.82	48.50	42.00
117.78	33.13	45.77	40.10	118.53	35.03	48.66	42.16
119.29	33.12	45.93	40.24	117.53	35.30	48.80	42.25
117.78	33.12	46.01	40.26	119.04	35.51	48.99	42.40
118.28	33.12	46.23	40.47	117.03	35.75	49.09	42.47
116.27	33.12	46.33	40.51	118.53	35.99	49.30	42.60
117.53	33.12	46.54	40.70	117.03	36.09	49.42	42.68
116.27	33.12	46.61	40.73	118.28	36.29	49.69	42.77
117.78	33.12	46.76	40.79	117.03	36.54	49.74	42.82
116.78	33.12	46.84	40.82	117.78	37.00	49.99	43.02
118.28	33.12	46.98	40.96	119.04	37.54	50.12	43.17
117.28	33.12	47.06	41.01	117.28	38.54	50.29	43.28
119.04	33.15	47.20	41.14	118.78	57.38	50.51	43.44

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
117.03	57.50	50.88	43.69	114.26	58.94	54.02	45.35
115.27	57.50	50.96	43.71	112.76	58.94	54.14	45.36
114.52	57.50	51.23	43.94	113.76	59.01	54.36	45.48
112.26	57.51	51.34	43.96	114.52	59.04	54.48	45.51
112.51	57.62	51.61	44.14	113.51	59.22	54.72	45.73
112.76	57.65	51.72	44.19	115.27	59.39	54.93	45.94
111.75	57.74	51.87	44.23	113.51	59.47	55.01	45.96
109.74	57.79	52.00	44.21	114.77	59.62	55.25	46.17
108.24	57.81	52.04	44.21	113.51	59.68	55.35	46.19
110.50	57.99	52.23	44.20	114.26	59.95	55.62	46.39
109.24	58.02	52.25	44.20	113.76	59.96	55.69	46.42
111.00	58.21	52.46	44.25	114.01	60.12	55.95	46.59
111.50	58.23	52.56	44.35	114.52	60.18	56.03	46.66
111.25	58.38	52.74	44.49	114.01	60.39	56.26	46.78
112.76	58.57	52.99	44.68	115.02	60.47	56.42	46.95
111.75	58.60	53.02	44.68	113.76	60.63	56.62	46.99
112.26	58.71	53.22	44.72	115.27	60.72	56.75	47.23
112.51	58.72	53.32	44.73	114.01	60.75	56.93	47.26
112.76	58.72	53.49	44.97	115.77	60.93	57.11	47.40
114.52	58.75	53.70	45.02	114.01	60.95	57.23	47.42

Yogyakarta, 23 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
115.27	61.18	57.76	47.93	115.02	62.74	61.08	50.16
113.76	61.19	57.86	47.95	113.51	62.74	61.18	50.20
114.77	61.26	58.07	48.04	114.77	62.96	61.44	50.39
113.51	61.26	58.17	48.12	114.26	62.98	61.49	50.42
114.77	61.41	58.45	48.33	114.77	63.17	61.74	50.60
113.76	61.42	58.50	48.37	114.52	63.19	61.82	50.65
114.26	61.52	58.74	48.51	114.52	63.42	62.02	50.77
114.77	61.55	58.84	48.65	115.27	63.48	62.21	50.92
114.01	61.71	59.05	48.72	114.26	63.65	62.39	50.97
115.77	61.78	59.24	48.90	115.77	63.76	62.60	51.16
113.76	61.85	59.41	48.98	114.01	63.78	62.72	51.23
114.77	61.96	59.62	49.19	115.27	63.97	62.99	51.44
113.76	61.96	59.70	49.21	113.76	63.98	63.02	51.46
114.26	62.10	59.96	49.31	114.77	64.17	63.26	51.69
114.77	62.18	60.05	49.43	114.01	64.19	63.34	51.69
113.76	62.22	60.23	49.51	114.77	64.35	63.54	51.78
115.27	62.31	60.42	49.68	114.52	64.43	63.64	51.88
113.76	62.40	60.51	49.73	114.52	64.53	63.75	51.92
115.27	62.56	60.74	49.90	115.27	64.64	63.85	52.01
113.76	62.62	60.83	49.93	114.26	64.68	63.92	52.06

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
115.77	64.76	64.11	52.18	106.73	68.76	68.07	54.15
114.52	64.90	64.23	52.25	108.99	68.93	68.25	54.22
116.27	65.06	64.46	52.45	107.73	69.01	68.39	54.25
114.01	65.15	64.56	52.48	109.74	69.14	68.61	54.45
114.52	65.35	64.85	52.68	108.24	69.15	68.69	54.47
112.00	65.43	64.97	52.78	109.49	69.17	68.88	54.67
111.50	65.85	65.26	52.97	110.75	69.17	69.01	54.72
111.25	65.99	65.38	52.99	109.24	69.17	69.09	54.76
110.75	66.22	65.60	53.19	110.25	69.17	69.31	54.92
112.26	66.45	65.77	53.40	109.99	69.22	69.47	55.00
110.50	66.68	65.95	53.43	108.74	69.22	69.66	55.09
111.25	67.14	66.15	53.45	109.99	69.27	69.88	55.25
105.47	67.46	66.37	53.46	108.49	69.29	69.94	55.27
103.47	67.71	66.70	53.46	109.74	69.28	70.19	55.42
102.46	67.71	66.73	53.46	108.74	69.29	70.22	55.45
104.47	67.79	66.95	53.46	108.99	69.29	70.47	55.66
104.22	67.90	67.02	53.46	108.74	69.29	70.54	55.67
105.22	68.01	67.20	53.45	108.24	69.30	70.78	55.72
103.97	68.43	67.61	53.75	108.74	69.29	70.97	55.91
104.47	68.59	67.84	53.93	105.73	69.30	71.18	55.97

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK
(BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5				BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)	Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
106.73	68.76	68.07	54.15	105.73	69.30	71.42	56.16
108.99	68.93	68.25	54.22	103.47	69.30	71.50	56.21
107.73	69.01	68.39	54.25	104.47	69.29	71.74	56.38
109.74	69.14	68.61	54.45	102.46	69.28	71.78	56.39
108.24	69.15	68.69	54.47	102.21	69.48	72.08	56.51
109.49	69.17	68.88	54.67	98.44	69.48	72.21	56.63
110.75	69.17	69.01	54.72	97.69	69.49	72.48	56.82
109.24	69.17	69.09	54.76	98.19	69.49	72.62	56.93
110.25	69.17	69.31	54.92	93.42	69.50	72.96	57.14
109.99	69.22	69.47	55.00	92.92	70.27	73.22	57.24
108.74	69.22	69.66	55.09	90.41	70.74	73.32	57.39
109.99	69.27	69.88	55.25	89.15	71.46	73.65	57.47
108.49	69.29	69.94	55.27	87.90	71.66	73.69	57.52
109.74	69.28	70.19	55.42	89.40	71.87	73.93	57.71
108.74	69.29	70.22	55.45	89.65	71.87	73.99	57.78
108.99	69.29	70.47	55.66	89.90	72.07	74.19	57.92
108.74	69.29	70.54	55.67	91.91	72.43	74.31	57.96
108.24	69.30	70.78	55.72	90.41	72.51	74.44	58.10
108.74	69.29	70.97	55.91	91.16	72.98	74.68	58.21
105.73	69.30	71.18	55.97	86.89	74.35	74.84	58.37

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)



DATA UJI LENTUR BALOK (BERDASARKAN SNI 03-4431-1997)

Pemohon : Omar Saddam Bhamakerti (16511053)
Instansi : Teknik Sipil/FTSP/UII
Pekerjaan : Mahasiswa
Lokasi : Lab. Mekanika Rekayasa Struktur

Dibuat Tanggal : 29 April 2021
Diuji Tanggal : 24 Februari 2021

BLA 5			
Beban (kN)	LVDT Timur (mm)	LVDT Tengah (mm)	LVDT barat (mm)
71.82	74.86	75.43	58.65
72.33	74.85	75.60	58.72
70.57	74.71	75.73	58.88
71.82	74.68	75.97	59.00
73.58	74.68	76.09	59.16
72.83	74.68	76.27	59.19
75.09	74.67	76.48	59.42
74.08	74.67	76.51	59.44
75.84	74.67	76.76	59.54
76.09	74.67	76.83	59.64
77.10	74.67	77.03	59.74
78.60	74.67	77.29	59.97
60.27	74.72	79.23	60.77
59.52	74.99	79.50	60.77
57.76	75.23	79.73	60.78
56.25	75.46	79.91	60.80
55.25	75.97	80.01	60.89

Yogyakarta, 28 September 2021
Kepala Lab. Mekanika Rekayasa Struktur


(Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng.)