

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA LENTUR BALOK
BETON BERTULANG DENGAN SAMBUNGAN
LEWATAN DAN SAMBUNGAN MEKANIS
(COUPLER) TIPE COLD FORGED SLEEVE WITH
PARALLEL THREADS
(COMPARISON BENDING BEHAVIOR OF
REINFORCED CONCRETE BEAMS OF LAPSPLICE
JOINTS AND MECHANICAL JOINTS (COUPLER)
TYPE COLD FORGED SLEEVE WITH PARALLEL
THREADS)**

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



**BAYU SETYA RAHMAYUDA
20511435**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2024**

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KINERJA LENTUR BALOK
BETON BERTULANG DENGAN SAMBUNGAN
LEWATAN DAN SAMBUNGAN MEKANIS
(COUPLER) TIPE COLD FORGED SLEEVE WITH
PARALLEL THREADS
(COMPARISON BENDING BEHAVIOR OF
REINFORCED CONCRETE BEAMS OF LAPSPICE
JOINTS AND MECHANICAL JOINTS (COUPLER)
TYPE COLD FORGED SLEEVE WITH PARALLEL
THREADS)**

Disusun oleh

BAYU SETYA RAHMAYUDA

20511435

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

Diuji pada tanggal 20 September 2024

Oleh Dewan Penguji:

Penguji 1

Penguji 2

Pembimbing

23/09
'24

23.09.24.

24/9/2024

Jafar, S.T., MURP., M.T.
NIK: 185111305

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

Anggit Mas Arifudin, S.T., M.T.
NIK: 185111304

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil

24/9/2024



Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng.), IPM.
NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya susun sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia merupakan hasil karya saya sendiri. Adapun bagian tertentu dalam penulisan 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 seluruh atau sebagian 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 peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 5 September 2024

Bayu Setya Rahmayuda
(20511435)



LEMBAR DEDIKASI



Tugas Akhir ini saya dedikasikan untuk kedua orang tua saya yang selama ini sudah membimbing, merawat, dan memberikan segala hal yang dimiliki. Terima kasih telah memberikan doa dan dukungan serta selalu memperjuangkan cita-cita penulis hingga sampai pada titik ini. Tak lupa saudara kandung penulis yang selalu memberikan semangat dan doa.

Teruntuk diri sendiri, Bayu Setya Rahmayuda terima kasih sudah memperjuangkan dan bertahan dalam menggapai cita-cita yang diinginkan. Tetaplah semangat untuk kedepannya, karena sekarang bukan akhir perjalanan namun awal perjalanan hidup yang harus dilalui untuk hidup yang lebih baik.

Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk kelangsungan hidup umat manusia dan bisa diperbaiki serta dapat dikembangkan oleh peneliti lain.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb.

Segala Puji bagi Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perbandingan Kinerja Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Sambungan Lewatan dan Sambungan Mekanis (*Coupler*) Tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*”. Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi syarat mendapat gerlar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan Tugas Akhir, penulis telah mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis akan menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D. (Eng)., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Jafar, S.T., MURP, M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi yang tiada henti selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Penguji 1 dan Penguji 2, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan banyak masukan berharga dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat kepada penulis selama menempuh studi.
5. Bapak Surahman dan Ibu Weni Istiningsih selaku orang tua saya, serta Fitriya Rahma Navita selaku adik saya yang senantiasa mendukung penulis baik secara finansial maupun spiritual selama menjalani masa perkuliahan dengan semangat dan motivasi yang tak pernah putus.
6. Lathifah Dwi Hastuti K. Selaku pendamping penulis yang selalu memberikan semangat dan mendukung hal baik yang dilakukan penulis.

7. M. Zam-Zam Muttaqin Syah dan Geraldin Firyan Shandy selaku sahabat penulis yang selalu menemani dan membantu dalam sehari-hari serta turut berpartisipasi dalam kelancaran penelitian ini.
8. Astried Harera dan Friscka Diantha Y.A.H. selaku teman penulis yang selalu kebersamai penulis selama masa perkuliahan.
9. Laboran Lab. Bahan Konstruksi Teknik dan Lab. Struktur dan Mekanika Rekayasa yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama proses penelitian.
10. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2020 yang sedikit banyak telah membantu selama kuliah dan penelitian ini.
11. Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

Segala kelebihan dari Tugas Akhir ini datang dari Allah SWT dan kekurangan yang terdapat pada proposal ini tak lain atas kekeliruan dari penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan permohonan maaf kepada semua pihak dengan setulus-tulusnya. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
LEMBAR DEDIKASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Penelitian Terdahulu	5
2.3 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian Terdahulu	8
2.4 Perbedaan Penelitian yang akan dilaksanakan	10
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1 Beton Bertulang	11
3.1.1 Beton	13
3.1.2 Baja Tulangan	16

3.2	Keruntuhan Balok	17
3.2.1	Jenis Keruntuhan	17
3.2.2	Pola Retak Balok	19
3.3	Sambungan Tulangan	21
3.3.1	Sambungan Lewatan	21
3.3.2	Sambungan Mekanis	24
3.4	Mix Design	29
3.5	Daktilitas	34
BAB IV METODE PENELITIAN		38
4.1	Umum	38
4.2	Teknik Pengambilan Data	38
4.3	Bahan Penelitian yang Digunakan	38
4.4	Peralatan Penelitian	39
4.5	Tahapan Penelitian	39
4.6	Bagan Alir Metode Penelitian	45
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN		47
5.1	Pengujian Material	47
5.1.1	Pengujian Agregat Halus	47
5.1.2	Pengujian Agregat Kasar	51
5.1.3	Pengujian Baja Tulangan	54
5.2	Perhitungan Campuran Beton (Mix Design)	58
5.3	Pembuatan dan Analisis Benda Uji	64
5.4	Analisis Teoritis Balok	66
5.5	Pengujian Balok	68
5.6	Respon Balok Terhadap Beban dan Lendutan	72
5.7	Daktilitas Lendutan	77
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		79
6.1	Kesimpulan	79
6.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		81
LAMPIRAN		83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3. 1 Panjang Penyaluran Batang Ulir Dan Kawat Ulir Dalam Kondisi Tarik	22
Tabel 3. 2 Faktor Modifikasi Untuk Panjang Penyaluran Batang Ulir Dan Kawat Ulir Dalam Kondisi Tarik	24
Tabel 3. 3 Faktor Pengali Deviasi Standar	29
Tabel 3. 4 Perkiraan Kekuatan Tekan Beton dengan Faktor Air Semen dan Agregat Kasar	30
Tabel 3. 5 Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m^3)	31
Tabel 3. 6 Syarat Minimum Jumlah Semen dan Nilai FAS Maksimum	32
Tabel 4. 1 Variasi Benda Uji Balok Beton Bertulang	42
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air	47
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Uji Modulus Agregat Halus	48
Tabel 5. 3 Berat Volume Gembur Agregat Halus	49
Tabel 5. 4 Berat Volume Padat Agregat Halus	50
Tabel 5. 5 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus	50
Tabel 5. 6 Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	51
Tabel 5. 7 Modulus Halus Butiran Agregat Kasar	52
Tabel 5. 8 Berat Volume Gembur Agregat Kasar	53
Tabel 5. 9 Berat Volume Padat Agregat Kasar	53
Tabel 5. 10 Hasil Uji Tekan <i>Trial Mix Design</i>	63
Tabel 5. 11 Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Silinder	65
Tabel 5. 12 Rekapitulasi Perhitungan Mn Teoritis	68
Tabel 5. 13 Perbandingan Rasio Mn Percobaan & Mn Teoritis	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Coupler Tipe <i>Cold Forged Sleeve With Parallel Threads</i>	10
Gambar 3. 1 Diagram Regangan Tegangan Balok Beton Bertulang Tunggal	12
Gambar 3. 2 Diagram Regangan Tegangan Balok Beton Bertulang Rangkap	13
Gambar 3. 3 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Tekan Beton	15
Gambar 3. 4 Hubungan Tegangan dan Regangan Baja	16
Gambar 3. 5 Keruntuhan Lentur	17
Gambar 3. 6 Keruntuhan Tarik Diagonal	18
Gambar 3. 7 Keruntuhan tekan geser	18
Gambar 3. 8 Retak Lentur	19
Gambar 3. 9 Retak Miring	19
Gambar 3. 10 Retak Geser Lentur	20
Gambar 3. 11 Retak Puntir	20
Gambar 3. 12 Retak Lekatan	20
Gambar 3. 13 <i>Solid Type Steel Coupling Sleeve</i>	25
Gambar 3. 14 <i>Strap Type Steel Coupling Sleeve</i>	26
Gambar 3. 15 <i>Steel Coupling Sleeve</i>	26
Gambar 3. 16 <i>Wedge Locking Coupling Sleeve</i>	26
Gambar 3. 17 <i>Steel Coupling Sleeve with Wedge</i>	27
Gambar 3. 18 <i>Bar Splice Double Barrel</i>	27
Gambar 3. 19 <i>Cold Swaged Steel Coupling Sleeve</i>	28
Gambar 3. 20 <i>Taper Threaded Steel Coupler</i>	28
Gambar 3. 21 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen	30
Gambar 3. 22 Grafik Presentase Agregat Halus	32
Gambar 3. 23 Grafik Berat Isi Beton	33
Gambar 3. 24 Daktilitas Regangan	34
Gambar 3. 25 Daktilitas Lengkungan	35
Gambar 3. 26 Daktilitas Simpangan	36
Gambar 4. 1 Coupler Tipe <i>Cold Forged Sleeve With Parallel Threads</i>	40

Gambar 4. 2 Detail Coupler Tipe <i>Cold Forged Sleeve With Parallel Threads</i>	40
Gambar 4. 3 Ilustrasi Benda Uji Balok Normal (tanpa sambungan)	42
Gambar 4. 4 Ilustrasi Benda Uji Balok Sambungan Lewatan (<i>Lap Splice</i>)	43
Gambar 4. 5 Ilustrasi Benda Uji Balok Sambungan Mekanis Tipe <i>Coupler</i>	43
Gambar 4. 6 Ilustrasi Pengujian Lentur Balok Beton Bertulang	44
Gambar 4. 7 <i>Flowchart</i> Metode Penelitian	46
Gambar 5. 1 Kurva Gradasi Agregat Halus	49
Gambar 5. 2 Kurva Gradasi Agregat Kasar	52
Gambar 5. 3 Kurva Tegangan vs Regangan Baja Tulangan D16	54
Gambar 5. 4 Kurva Tegangan vs Regangan Baja Tulangan D16 Dengan Sambungan <i>Coupler</i>	55
Gambar 5. 5 Baja Tulangan D16 Setelah Pengujian	57
Gambar 5. 6 Baja Tulangan D16 Dengan Sambungan <i>Coupler</i> Setelah Pengujian	57
Gambar 5. 7 Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan FAS	59
Gambar 5. 8 Grafik Presentase Agregat Halus	60
Gambar 5. 9 Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang telah selesai dipadatkan	61
Gambar 5. 10 Uji Slump Trial Mix Design	63
Gambar 5. 11 Uji Slump Pembuatan Benda Uji	64
Gambar 5. 12 <i>Curing</i> Benda Uji	65
Gambar 5. 13 Ilustrasi Detail Beban Pengujian Balok	69
Gambar 5. 14 Beban Pengujian Balok	69
Gambar 5. 15 Keruntuhan Geser Balok Sambungan <i>Coupler</i>	71
Gambar 5. 16 Beban vs Lendutan Balok Normal	72
Gambar 5. 17 Balok Normal Setelah Pengujian	73
Gambar 5. 18 Beban vs Lendutan Balok Sambungan Lewatan	74
Gambar 5. 19 Balok Sambungan Lewatan Setelah Pengujian	74
Gambar 5. 20 Beban vs Lendutan Balok Sambungan <i>Coupler</i>	75
Gambar 5. 21 Balok Sambungan <i>Coupler</i> Setelah Pengujian	76
Gambar 5. 22 Beban vs Lendutan Balok Normal, Lewatan, dan <i>Coupler</i>	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi	84
Lampiran 2 Data Logger	94

ABSTRAK

Beton bertulang merupakan kombinasi beton dan baja tulangan yang memanfaatkan kekuatan beton dalam menahan beban tekan dan baja tulangan dalam menahan beban tarik, sehingga menghasilkan material komposit yang kuat terhadap beban lentur. Baja tulangan umumnya memiliki panjang 12 meter, sehingga jika diperlukan lebih dari itu, harus disambung menggunakan metode seperti sambungan lewatan (*lap splice*), sambungan las, atau sambungan mekanis.

Penelitian ini membandingkan kuat lentur balok beton bertulang tanpa sambungan, dengan sambungan lewatan, dan dengan sambungan mekanis tipe *Cold Forged sleeve with Parallel Threads* (CFSPT), untuk menilai performa setiap metode sambungan. Penelitian ini menggunakan benda uji balok berukuran 200 x 20 x 40 cm dengan mutu beton rencana $f'c$ 25 MPa. Benda uji menggunakan baja tulangan berukuran D16 untuk tulangan tarik. Variasi benda uji terdiri dari 3 jenis berbeda yaitu balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* tipe CFSPT. Pengujian dilakukan saat benda uji berumur 28 hari.

Pengujian kuat lentur menghasilkan nilai Momen nominal balok normal sebesar 85,209 kNm, balok sambungan lewatan sebesar 92,952 kNm, dan balok sambungan *coupler* sebesar 82,305 kNm. Berdasarkan nilai Momen nominal percobaan, balok sambungan lewatan memiliki nilai tertinggi dan balok sambungan *coupler* memiliki nilai terendah. Lendutan yang dihasilkan dari balok normal cenderung lebih tinggi dibandingkan balok sambungan lewatan dan balok sambungan *coupler* yaitu sebesar 72,522 mm. Sedangkan lendutan maksimal yang dihasilkan balok sambungan lewatan dan balok sambungan *coupler* berturut-turut sebesar 44,876 mm dan 40,191 mm. Nilai daktilitas balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* berturut-turut sebesar 5,949; 3,257; 4,550. Menurut SNI 1726:2002, diklasifikasikan balok normal termasuk dalam kategori daktilitas penuh, sedangkan balok sambungan lewatan dan balok sambungan *coupler* termasuk dalam kategori daktilitas parsial.

Kata kunci: Balok beton bertulang, Kuat lentur balok, Sambungan lewatan, Sambungan *coupler*

ABSTRACT

Reinforced concrete is a combination of concrete and reinforcing steel that utilizes the strength of concrete to resist compressive loads and reinforcing steel to resist tensile loads, resulting in a composite material that is strong against flexural loads. Reinforcing steel generally has a length of 12 meters, so if more than that is needed, it must be connected using methods such as lap splices, welded connections, or mechanical connections.

This study compares the flexural strength of reinforced concrete beams without splice, with lap splice, and with Cold Forged sleeve with Parallel Threads (CFSPT) type mechanical splice, to assess the performance of each splice method. The study used 200 x 20 x 40 cm beam specimens with a plan concrete quality f'_c 25 MPa. The specimens used D16 reinforcing steel for tensile reinforcement. The test specimen variation consists of 3 different types, namely normal beams, lapsplice joints beams, and CFSPT type coupler joints beams. Testing was carried out when the test specimens were 28 days old.

Flexural strength testing resulted in a nominal moment value of 85.209 kNm for the normal beam, 92.952 kNm for the lapsplice connection beam, and 82.305 kNm for the coupler joints beam. Based on the nominal moment value of the experiment, the lapsplice joints beam has the highest value and the coupler joints beam has the lowest value. The resulting deflection of the normal beam tends to be higher than that of the lapsplice joints beam and the coupler joints beam, which is 72.522 mm. While the maximum deflection produced by the lapsplice joints beam and coupler joints beam is 44.876 mm and 40.191 mm, respectively. The ductility values of normal beams, pass-through connection beams, and coupler connection beams are 5.949; 3.257; 4.550, respectively. According to SNI 1726:2002, the normal beam is classified as belonging to the full ductility category, while the lapsplice joints beam and coupler joints beam belong to the partial ductility category.

Keywords: Reinforced concrete beam, Beam flexural strength, Lap Splice joints, Coupler joints

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

%AH	= Persen agregat halus
%AK	= Persen agregat kasar
δ_y	= Simpangan leleh
μ_δ	= Daktilitas lendutan
δ_u	= Simpangan ultimit
BJAH	= Berat jenis agregat halus
BJAK	= Berat jenis agregat kasar
CFSPT	= <i>Cold Forged sleeve with Parallel Threads</i>
D16	= Baja tulangan ulir berdiameter 16 mm
F'c	= Kuat tekan beton (Mpa)
FAS	= Faktor air semen
fcr	= Kuat tekan beton yang rerata yang ditargetkan
Fu	= Nilai ultimit baja (Mpa)
Fy	= Nilai leleh baja (Mpa)
LVDT	= <i>Linear Variable Differential Transformer</i>
M	= Nilai tambah
MHB	= Modulus halus butir
Mn	= Momen nominal
Mpa	= Megapascal
Mw	= Momen akibat berat balok
Pu	= Nilai ultimit baja (kgf)
Py	= Nilai leleh baja (kgf)
Qdl	= Gaya berat balok
SNI	= Standar Nasional Indonesia
Sr	= Standar deviasi

SSD = Saturated surface dry (jenuh kering permukaan)

ℓ_d = Panjang penyaluran lewatan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton bertulang merupakan perpaduan antara beton dengan baja tulangan. Kedua bahan tersebut mempunyai sifat dengan kepentingan yang berbeda. Beton memiliki sifat kuat terhadap beban tekan tetapi mudah patah terhadap beban tarik. Baja tulangan memiliki sifat utama dapat menahan beban tarik. Dengan kombinasi kedua bahan tersebut beton bertulang menjadi satu kesatuan komposit yang mampu menahan beban tekan dan beban tarik (Asroni, 2017). Umumnya balok beton bertulang memiliki kombinasi dan ukuran tulangan yang beragam. Dengan kombinasi tulangan yang baik, beton bertulang dapat menahan beban lentur dengan maksimal.

Dalam dunia konstruksi, panjang baja tulangan yang dibutuhkan tentu bervariasi sesuai dengan struktur beton bertulang yang akan dibuat. Baja tulangan memiliki ukuran beragam yang dijual di pasaran. Rata-rata panjang baja tulangan yang dijual di pasaran berukuran 12 meter. Jika keperluan baja tulangan pada proyek pembangunan lebih dari 12 meter maka dibutuhkan sambungan untuk dapat memenuhi ukuran yang direncanakan.

Sambungan merupakan salah satu pekerjaan yang penting pada struktur dalam mentransfer gaya dan tegangan. Sambungan juga berfungsi sebagai penghubung disipasi energi antara komponen-komponen yang disambung (Aurick & Sutandi, 2018). Sambungan pada tulangan harus direncanakan secara cermat peletakan dan pengaplikasiannya. Apabila terjadi kesalahan pada pemasangan sambungan maka akan berpengaruh terhadap kekuatan elemen struktur. Penyambungan tulangan dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu melalui sambungan lewatan (*lap splice*), sambungan las (*welded splice*), dan sambungan mekanis (*mechanical connections*).

Sambungan lewatan (*Lap Splice*) adalah metode sambungan yang digunakan untuk menggabungkan dua ujung batang tulangan dengan panjang tertentu. Teknik ini melibatkan penyatuan dan pengikatan kedua ujung batang tulangan menggunakan kawat bendrat. Panjang lewatan berbeda-beda dan disesuaikan pada ukuran baja tulangan itu sendiri. Menurut SNI 2847: 2019 sambungan tulangan wajib mengikuti seluruh ketentuan kombinasi beban terfaktor.

Selain sambungan lewatan, sambungan mekanis juga kerap digunakan untuk sambungan tulangan. Dalam SNI 2847: 2019 pasal 10.7.5 sambungan mekanis, sambungan las tumpul (*butt welded*), dan sambungan tumpuan ujung diizinkan. Sambungan mekanis merupakan metode penyambungan baja tulangan dengan menggunakan elemen mekanis seperti baut, mur, penjepit dan sejenisnya. Di pasaran, jenis alat perangkai yang tersedia juga bermacam-macam tergantung kebutuhan, seperti *Threaded Steel Coupler (TST)*, *Taper Threaded Steel Coupler (TTST)*, *Bar Splice Double Barrel (BSDDB)*, *Steel Coupling Sleeve with Wedge (SCSW)*, *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve (CSSCS)*, dan *Cold Forged sleeve with Parallel Threads (CFSPT)*, dll.

Penelitian ini meninjau kuat lentur balok beton bertulang dengan tiga komposisi berbeda, yaitu balok beton bertulang tanpa sambungan, balok beton bertulang dengan sambungan lewatan, dan balok beton bertulang dengan sambungan mekanis *coupler* tipe *Cold Forged sleeve with Parallel Threads (CFSPT)*. Tipe CFSPT dikatakan dapat menahan gaya tarik yang baik karena dalam ACI 439.3R 91 tipe ini termasuk dalam kategori *coupler* tekan dan tarikan, sehingga peneliti mencoba membandingkan performa dengan sambungan lewatan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas terdapat beberapa masalah yang akan diulas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana kinerja momen lentur balok beton bertulang yang menggunakan sambungan lewatan dan sambungan mekanis tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*?
2. Bagaimana perilaku balok terhadap daktilitas lendutan pada masing-masing balok yang menggunakan sambungan lewatan dan sambungan mekanis tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kinerja lentur balok beton bertulang yang menggunakan sambungan lewatan dan sambungan mekanis tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*.
2. Untuk mengetahui perilaku balok terhadap daktilitas lendutan pada masing-masing balok yang menggunakan sambungan lewatan dan sambungan mekanis tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi terkait kekuatan balok yang menggunakan sambungan lewatan dan sambungan mekanis, dengan mengetahui kekuatan balok melalui uji lentur. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi pemilihan sambungan tulangan untuk digunakan di lapangan.

1.5 Batasan

Penelitian ini dibatasi dengan beberapa ketentuan sebagai berikut:

1. Mutu beton direncanakan memakai *mix design* $f'_c=25$ MPa.
2. Benda uji menggunakan balok beton bertulang berukuran 200 cm x 20 cm x 40 cm untuk tiap variasi tulangan, yaitu tulangan normal, tulangan dengan sambungan mekanis, dan tulangan dengan sambungan lewatan.

3. Baja tulangan menggunakan jenis ulir untuk tulangan tarik dengan tegangan leleh 420 MPa.
4. Benda uji menggunakan mutu dan diameter tulangan yang sama yaitu P10 untuk tulangan tekan dan D16 untuk tulangan tarik. Setiap benda uji balok beton bertulang menggunakan Sengkang P8 dan spasi 100 mm.
5. Tidak memperhatikan tumpuan dan lapangan.
6. Pembuatan benda uji silinder berdimensi diameter 150 mm dan tinggi 300 mm untuk tiap benda uji balok.
7. Pengujian benda uji dilakukan pada saat umur beton 28 hari.
8. *Coupler* yang digunakan didapat dari PT Fuji Bolt Indonesia

1.6 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Dalam suatu penelitian, pengkajian literatur diperlukan untuk mendukung validitas ilmiahnya. Sejumlah penelitian sebelumnya dengan konsep dan tema yang relevan telah dilakukan, yang akan membantu menguatkan landasan penelitian yang sedang direncanakan. Melalui tinjauan literatur ini, perbedaan antara penelitian yang akan dilakukan dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dapat teridentifikasi, sehingga memungkinkan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang inovasi yang ingin dicapai.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu sudah ada yang membahas mengenai sambungan tulangan mekanis. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan.

1. Pengaruh Sambungan Mekanis pada Kinerja Kolom di Bawah Beban Aksial

Kheyroddin (2020) melakukan sebuah penelitian yang membahas tentang pengaruh sambungan mekanis terhadap kinerja siklik pada kolom yang berada di bawah beban aksial. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas pembebanan lateral dari sebuah kolom dapat ditingkatkan dengan sambungan mekanis. Selain itu, sambungan mekanis pada sebuah kolom juga dapat meningkatkan kuat geser maksimum di bagian tengah kolom dan dapat meningkatkan daktilitas di bagian bawah kolom.

2. Metode Baru Menggunakan Batang Spiral Yang Diperluas Untuk Balok Beton Bertulang Dengan *Cold Joint*

Kim et al (2023) melakukan penelitian mengenai metode baru menggunakan batang spiral yang diperluas untuk balok beton bertulang dengan *cold joint*. Sebuah sistem *contactless coupler* dikembangkan untuk analisis balok beton bertulang khususnya untuk balok dengan *contactless*

coupler. Pengujian dilakukan pada tiga jenis tulangan yaitu *continuous* (CR), *non-continuous* (NR), dan *non-continuous expanded* (NE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa tulangan CR dan NE memiliki tingkat kekuatan dan fleksibilitas yang sama. Sedangkan tulangan NR memiliki kekuatan yang lemah dan mengalami retak. Pengukuran regangan menunjukkan bahwa penurunan kekuatan dan kekakuan sambungan tanpa kontak mempengaruhi perilaku struktural balok ketika penurunan ini terjadi pada titik terlemah pada balok.

3. Studi Perbandingan Sambungan Tulangan Kolom Dengan Metode *Lap Splice* dan Metode *Mechanical Splice* Pada Proyek Indonesia

Kevin Aurick dan Arianti Sutandi (2018) melakukan penelitian yang membahas tentang perbandingan sambungan tulangan kolom dengan metode sambungan lewatan dan sambungan mekanis dari aspek efektifitas dan biaya. Pekerjaan sambungan mekanis membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan pemasangan tulangan dengan metode sambungan lewatan. Durasi pekerjaan sambungan mekanis memakan waktu hingga 11.14 jam, sedangkan sambungan lewatan sekitar 9.73 jam. Selain itu, pemasangan sambungan mekanis menggunakan alat yang lebih banyak dibandingkan pemasangan sambungan lewatan. Biaya pekerjaan pada sambungan lewatan relatif lebih murah 11% dibandingkan dengan metode sambungan mekanis.

4. Perbandingan Performa Sambungan Lewatan Dan Sambungan Mekanis (*Coupler*) Pada Perilaku Lentur Balok Beton Bertulang

Zaneta Ambarwati (2022) melakukan penelitian yang membahas tentang perbandingan sambungan lewatan dan sambungan mekanis dari segi perilaku lentur balok beton bertulang. Variasi sampel yang dibuat untuk penelitian ini ada tiga, yaitu Balok normal, balok dengan sambungan lewatan, dan balok dengan sambungan mekanis (*coupler*). Penelitian ini menggunakan *coupler* tipe *Parallel threade*. Momen nominal yang didapat pada percobaan lebih besar dibandingkan dengan momen teoritis. Balok dengan sambungan lewatan menghasilkan nilai M_n lebih baik dibandingkan balok dengan

sambungan *coupler*, nilai M_n berturut-turut sebesar 49,528 MPa dan 34,6 MPa. Balok dengan sambungan lewatan juga memiliki nilai lendutan dan beban maksimum yang lebih baik dibandingkan dengan balok dengan sambungan *coupler*.

2.3 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian Terdahulu

Adapun perbedaan penelitian terdahulu dirangkum dalam Tabel 2.1 dibawah ini.

Tabel 2. 1 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Kevin Aurick dan Arianti Sutandi (2018)	A . Kheyroddin (2020)	Zaneta Ambarwati (2022)	Kim et al (2023)
Judul Penelitian	Studi Perbandingan Sambungan Tulangan Kolom Dengan Metode <i>Lap Splice</i> dan Metode <i>Mechanical Splice</i> Pada Proyek Indonesia	Pengaruh Sambungan Mekanis pada Kinerja Kolom di Bawah Beban Aksial	Perbandingan Performa Sambungan Lewatan Dan Sambungan Mekanis (<i>Coupler</i>) Pada Perilaku Lentur Balok Beton Bertulang	Metode Baru Menggunakan Batang Spiral Yang Diperluas Untuk Balok Beton Bertulang Dengan <i>Cold Joint</i>
Tujuan Penelitian	Perbandingan sambungan tulangan kolom dengan metode sambungan lewatan dan sambungan mekanis dari aspek efektifitas dan biaya.	Mengetahui pengaruh sambungan mekanis terhadap kinerja siklik pada kolom	Perbandingan sambungan lewatan dan sambungan mekanis dari segi perilaku lentur balok beton bertulang	Perbandingan sambungan tulangan kolom dengan metode sambungan lewatan dan sambungan mekanis dari aspek efektifitas dan biaya.

Lanjutan Tabel 2. 1 Rekapitulasi Penelitian Terdahulu

Peneliti	Kevin Aurick dan Arianti Sutandi (2018)	A . Kheyroddin (2020)	Zaneta Ambarwati (2022)	Kim et al (2023)
Hasil Penelitian	Sambungan lewatan lebih unggul daripada sambungan mekanis jika dilihat dari segi efektifitas pekerjaan dan biaya pekerjaan. Sambungan mekanis memakan waktu lebih lama dan biaya lebih mahal.	Kapasitas pembebanan lateral dari sebuah kolom dapat ditingkatkan dengan sambungan mekanis. Sambungan mekanis juga dapat meningkatkan kuat geser maksimum di bagian tengah kolom dan dapat meningkatkan daktilitas di bagian bawah kolom.	Nilai Mn, lendutan, dan beban maksimum menunjukkan bahwa balok dengan sambungan lewatan menghasilkan angka yang lebih tinggi. Secara garis besar, Balok dengan sambungan lewatan menunjukkan nilai pengujian yang lebih baik daripada balok sambungan <i>coupler</i> .	Tulangan CR dan NE memiliki tingkat kekuatan dan fleksibilitas yang sama. Sedangkan tulangan NR memiliki kekuatan yang lemah dan mengalami retak.

2.4 Perbedaan Penelitian yang akan dilaksanakan

Penelitian ini memiliki perbedaan dari penelitian terdahulu. Beberapa perbedaan dengan penelitian terdahulu sebagai berikut.

1. Benda uji balok berukuran 200 x 20 x 40 cm dengan spesifikasi baja tulangan yang digunakan adalah D16 untuk tulangan tarik dan P10 untuk tulangan tekan. Sengkang yang digunakan adalah P8-100
2. Penelitian ini menggunakan sambungan mekanis (*coupler*) tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*. Tipe ini menggunakan dua sistem penguncian, yaitu pres dan ulir. Tipe *coupler* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1 *Coupler Tipe Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*
(Sumber: Katalog PT Fuji Bolt Indonesia)

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Beton Bertulang

Beton bertulang merupakan perpaduan antara beton dengan baja tulangan. Kedua bahan tersebut mempunyai sifat dengan kepentingan yang berbeda. Beton memiliki sifat kuat terhadap beban tekan tetapi mudah patah terhadap beban tarik. Baja tulangan memiliki sifat utama dapat menahan beban tarik. Dengan kombinasi kedua bahan tersebut beton bertulang menjadi satu kesatuan komposit yang mampu menahan beban tekan dan beban tarik (Asroni, 2017). Umumnya balok beton bertulang memiliki kombinasi dan ukuran tulangan yang beragam. Dengan kombinasi tulangan yang baik, beton bertulang dapat menahan beban lentur dengan maksimal.

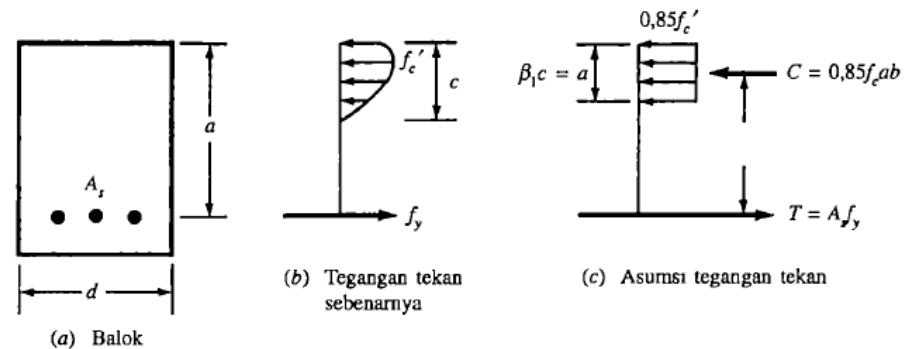
Beton bertulang dapat menahan beban sesuai dengan yang direncanakan. Jika beban melebihi yang direncanakan maka beton akan hancur. Beton dapat hancur dalam dua tahap. Pertama, beton yang tertekan hancur sebelum baja tulangan mencapai batas luluhnya. Keruntuhan ini terjadi secara tiba-tiba. Dalam situasi kedua, tulangan mencapai tegangan dan regangan leleh (f_y) terlebih dahulu sebelum beton mencapai regangan batas (c), yang menyebabkan struktur runtuh. Pada kasus ini, ada tanda-tanda defleksi yang signifikan sebelum keruntuhan. Keruntuhan ini disebut sebagai daktil.

Balok beton bertulang terdiri dari dua jenis yaitu balok bertulang tunggal dan balok bertulang rangkap. Balok bertulang tunggal memiliki tulangan memanjang pada area tarik, sedangkan balok bertulang rangkap memiliki tulangan pada area tekan dan tarik.

1. Balok bertulang tunggal

Balok bertulang tunggal adalah balok beton bertulang yang hanya memiliki tulangan tarik pada satu sisi penampang beton. Tulangan di daerah tekan hanya berfungsi menjaga tulangan lentur agar tidak terpisah dari beton. Balok bertulang

tunggal memiliki kelemahan dalam menahan beban yang besar dan tidak memiliki daktilitas yang baik. Balok bertulang tunggal lebih mudah dibuat dan lebih murah biayanya dibandingkan dengan balok bertulang ganda. Gambar diagram regangan balok bertulang tunggal dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Diagram Regangan Tegangan Balok Beton Bertulang Tunggal
(Sumber: Desain Beton Bertulang Jilid 1 Hal 51)

Berdasarkan gambar diatas, momen nominal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini. Perhitungan nilai Mn balok beton bertulang tunggal sebagai berikut.

$$Cc = 0,85 \times f_c' \times a \times b \quad (3.1)$$

$$Ts = As \times fy \quad (3.2)$$

$$Mn = Cc \times (d - a/2) \quad (3.3)$$

$$Mn = 0,85 \times f_c' \times b \times a (d - a/2) \quad (3.4)$$

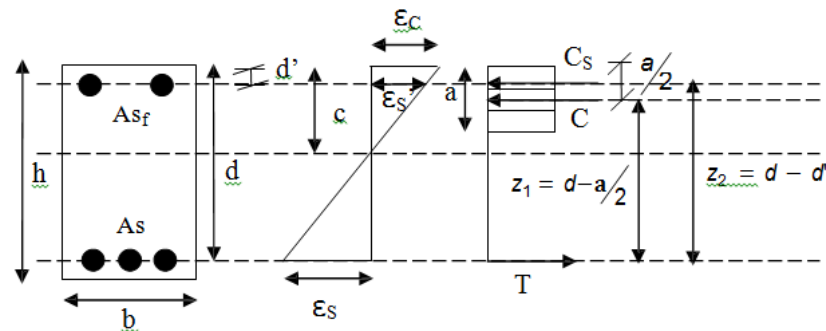
Atau

$$Mn = Ts \times (d - a/2) \quad (3.5)$$

$$Mn = As \times fy \times (d - a/2) \quad (3.6)$$

2. Balok bertulang rangkap

Balok bertulang rangkap adalah balok beton bertulang yang memiliki tulangan tarik pada kedua sisi penampang beton. Tulangan di daerah tekan berfungsi menjaga tulangan lentur agar tidak terpisah dari beton. Balok bertulang rangkap memiliki kelebihan dalam mengurangi defleksi jangka panjang, meningkatkan daktilitas, dan mengantisipasi beban gempa. Gambar diagram regangan balok bertulang tunggal dapat dilihat pada gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3. 2 Diagram Regangan Tegangan Balok Beton Bertulang Rangkap
(Sumber: <https://e-journal.uajy.ac.id>)

Berdasarkan gambar diatas, momen nominal dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini. Perhitungan nilai M_n balok beton bertulang rangkap sebagai berikut.

$$C_s = A_s \times f_s \quad (3.7)$$

$$M_n = C_c \times (d - a/2) + C_s(d - d') \quad (3.8)$$

$$M_n = 0,85 \times f'_c \times b \times a (d - a/2) + A_s' \times f'_s (d - d') \quad (3.9)$$

3.1.1 Beton

Beton adalah bahan konstruksi yang paling umum digunakan untuk membangun gedung, jembatan, jalan, dan bangunan lainnya. Beton adalah struktur homogen yang dibuat dengan mencampur air dengan agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), atau jenis agregat lainnya, dan kadang-kadang dengan bahan tambahan (aditif) yang bersifat kimiawi atau fisika pada proporsi tertentu agar pengerjaan lebih mudah. Campurannya akan mengeras dan menyerupai batuan. Pengerasan terjadi karena reaksi kimia yang terjadi antara semen dan air (McCormac, 2001).

Beton menjadi pilihan utama dalam dunia konstruksi sebagai bahan bangunan karena memiliki sifat-sifat yang menguntungkan seperti tahan terhadap api, kuat tekan yang tinggi, dan mudah untuk dibentuk sesuai dengan yang direncanakan. Disisi lain, beton memiliki kuat tarik yang lemah. Menurut SNI 2847:2019 menyatakan bahwa “Nilai kekuatan tarik beton dalam lentur atau modulus hancur (*modulus of rupture*) lebih bervariasi dibandingkan kekuatan tekan beton, dengan

perkiraan nilai kekuatan tarik beton antara 10 hingga 15 persen dari kekuatan tekan beton. Kekuatan tarik beton dalam lentur diabaikan dalam perhitungan kekuatan lentur nominal. Namun kekuatan tarik beton adalah sangat penting untuk menghitung nilai retak dan defleksi saat beban layan.”

1. Kuat Tekan

Sifat utama beton adalah kemampuannya yang tinggi dalam menahan beban tekan sehingga penting untuk meninjau kekuatan tekan beton. Nilai kuat tekan beton didapatkan dari pengujian standar yang dilakukan menggunakan benda uji silinder yang telah mencapai umur 28 hari. Benda uji silinder beton dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm diberi beban tekan P hingga runtuh untuk mendapatkan nilai tegangan tekan tertinggi

Nilai tegangan tekan beton dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\sigma_c = \frac{P}{A} \quad (3.10)$$

dengan:

σ_c = tekanan tekan beton (MPa)

P = beban tekan (P)

A = luas penampang beton (mm^2)

Saat beton diberi beban (P), beton akan mengalami perubahan bentuk menjadi lebih pendek dari kondisi awal. Hal tersebut menimbulkan adanya regangan pada beton (ϵ_c') sebesar perubahan tinggi silinder beton (ΔL) dan dibagi dengan tinggi awal silinder beton (L_0). Nilai regangan beton dapat dihitung menggunakan rumus pada persamaan 3.11 berikut.

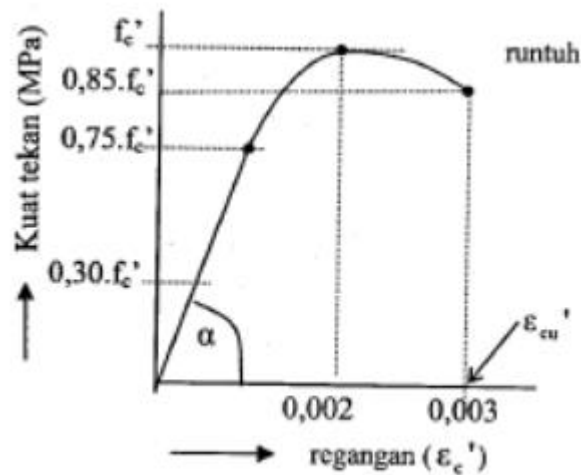
$$\epsilon_c' = \frac{\Delta L}{L_0} \quad (3.11)$$

dengan:

ϵ_c' = regangan beton

ΔL = perubahan tinggi silinder beton (mm)

L_0 = tinggi awal silinder beton (mm)



Gambar 3. 3 Grafik Hubungan Tegangan dan Regangan Tekan Beton
(Sumber: Asroni 2010)

Dari gambar grafik 3.3 dapat dijelaskan bahwa perilaku tegangan regangan beton terjadi pada saat beban tekan mencapai angka 0. Pada rentang nilai $0,3 f'_c - 0,4 f'_c$, perilaku tegangan beton masih linear. Sebelum terjadi tegangan tekan, *bond track* sudah terbentuk dan stabil tidak mengalami perubahan apabila nilai tegangan di bawah $0,3 f'_c$. Selanjutnya, pada saat beban tekan sudah melebihi angka $0,3 f'_c - 0,4 f'_c$, *bond track* terbentuk dan deviasi hubungan tegangan-regangan mulai pada kondisi linear. Pada saat beban tekan mencapai $0,75 f'_c - 0,90 f'_c$, *bond track* mulai merambat ke mortar menimbulkan pola retakan yang berkelanjutan dan hubungan tegangan-regangan menyimpang dari kondisi linear.

2. Kuat Tarik

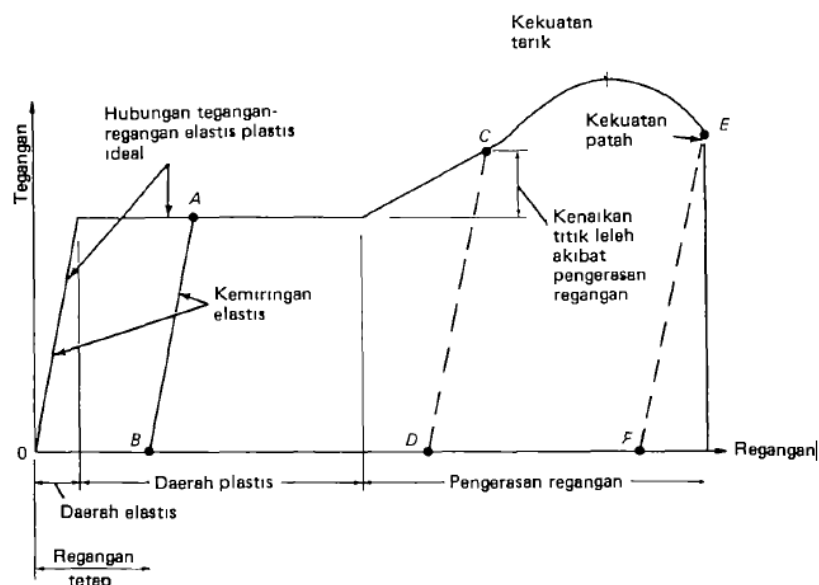
Kuat tarik beton bervariasi antara 8%-15% dari kuat tekannya. Alasan utama beton memiliki kuat tarik yang kecil adalah beton dipenuhi retak-retak halus. Retak-retak ini tidak terlalu berpengaruh apabila beton menerima beban tekan karena beban tekan menyebabkan retak menutup sehingga memungkinkan terjadinya penyaluran tekanan, (Jack C. McCormac, 2001). Meskipun kuat tarik beton diabaikan, kuat tarik beton dapat mempengaruhi ukuran beton dan seberapa besar retakan yang terjadi.

Kuat tarik pada benda uji silinder dapat dilakukan dengan cara benda uji silinder beton ditempatkan pada posisinya di mesin penguji kemudian diberikan beban tekan secara merata di seluruh bagian panjang silinder. Saat silinder terbelah menjadi, maka silinder telah mencapai kuat tariknya.

3.1.2 Baja Tulangan

Baja tulangan yang dipakai beton bertulang memiliki dua jenis, yaitu tulangan polos (*plain*) dan ulir (*deformed*). Menurut SNI 2847:2019, semua tulangan nonprategang harus berulir, kecuali batang polos diperbolehkan untuk tulangan spiral. Untuk kedua jenis hubungan tegangan dan regangan baja tulangan, metode pengukuran kekuatan leleh harus disediakan. Baja tulangan ulir lebih diutamakan sebagai tulangan beton struktur. Tulangan ulir memiliki lekatan yang lebih baik dengan beton.

Dalam konteks tulangan ulir, kita dapat dengan cukup tepat menganggap bahwa tegangan pada tulangan berbanding lurus dengan regangan yang berada di bawah nilai kekuatan leleh yang ditentukan, yaitu f_y . Peningkatan kekuatan akibat efek pengerasan regangan (*strain hardening*) pada tulangan harus diabaikan saat menghitung kekuatan nominal. Kurva tegangan dan regangan dapat dilihat pada gambar 3.4 sebagai berikut.



Gambar 3. 4 Hubungan Tegangan dan Regangan Baja
(Sumber: Salmon & Jonson, 1980)

Berdasarkan gambar diatas tegangan dinyatakan pada sumbu y dan regangan pada sumbu x. Kurva ini menunjukkan daerah elastis, daerah plastis, dan daerah leleh baja. Baja akan mengalami regangan awal sebelum mencapai lelehnya (f_y), pada kondisi ini baja masih bisa kembali ke ukuran awal atau biasa disebut elastis. Setelah tegangan ditambah, regangan akan bertambah sampai baja patah atau mencapai beban ultimit (f_u). Berbeda dengan sebelum leleh, kondisi baja tidak akan kembali ke bentuk awal, kondisi ini disebut plastis.

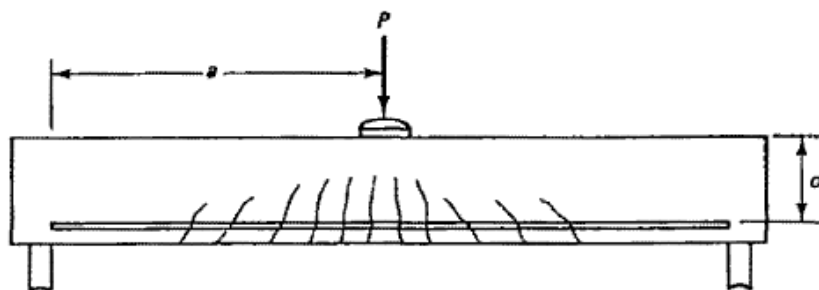
3.2 Keruntuhan Balok

3.2.1 Jenis Keruntuhan

Menurut Edward G. Nawy, 2009, keruntuhan yang bisa terjadi pada balok ada tiga jenis berdasarkan kelangsingan balok, yaitu keruntuhan lentur, keruntuhan tarik diagonal, dan keruntuhan tekan geser

1. Keruntuhan lentur

Pada jenis keruntuhan seperti ini, beberapa retakan vertikal yang sangat halus mulai muncul di daerah tengah jarak pada sekitar 50% dari beban kegagalan dalam lentur. Ketika beban eksternal meningkat, retakan tambahan muncul di daerah tengah jarak dan retakan awal melebar dan memanjang lebih dalam ke arah netral rusak dan lebih jauh lagi. Keruntuhan lentur dapat dilihat pada gambar 3.5 sebagai berikut.



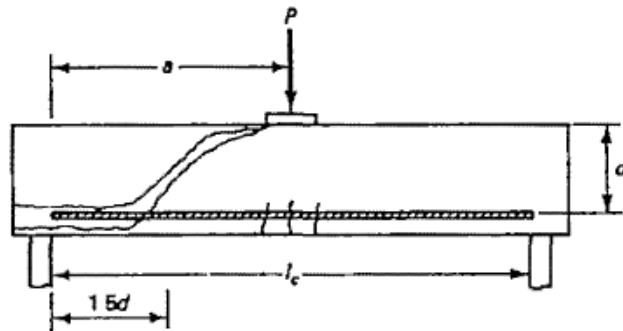
Gambar 3. 5 Keruntuhan Lentur

(Sumber: Edward G. Nawy, 2009)

2. Keruntuhan Tarik diagonal

Keruntuhan ini terjadi jika kekuatan balok dalam tegangan diagonal lebih rendah daripada kekuatan balok dalam lentur. Retakan dimulai dengan

perkembangan beberapa retakan lentur vertikal yang halus di tengah jarak, diikuti oleh kerusakan ikatan antara tulangan baja dengan beton sekitarnya di penopang. Keruntuhan tarik diagonal dapat dilihat pada gambar 3.6 sebagai berikut.

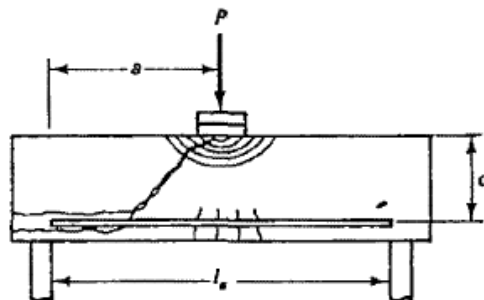


Gambar 3. 6 Keruntuhan Tarik Diagonal

(Sumber: Edward G. Nawy, 2009)

3. Keruntuhan tekan geser

Keruntuhan ini terjadi pada balok yang memiliki perbandingan antara bentang geser (panjang balok) dan tinggi efektif penampang yang sebesar 1,5 untuk beban terpusat dan kurang dari 5 untuk beban merata. Dengan kata lain, dalam kasus beban terpusat, balok memiliki bentang geser sekitar 1,5 kali tinggi efektif penampangnya, sementara dalam kasus beban merata, perbandingannya kurang dari 5. Keruntuhan tekan geser dapat dilihat pada gambar 3.7 sebagai berikut.



Gambar 3. 7 Keruntuhan tekan geser

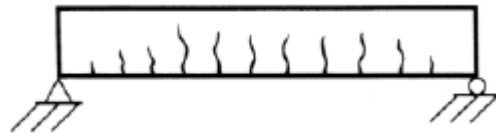
(Sumber: Edward G. Nawy, 2009)

3.2.2 Pola Retak Balok

Menurut Jack C. McCormac; Russell H. Brown, 2014, pola retak pada balok dibedakan menjadi lima jenis, yaitu: Retak Lentur, Retak Miring, Retak Geser Lentur, Retak Puntir, Dan Retak Lekatan.

1. Retak Lentur

Retak lentur pada balok terlihat vertikal dan dimulai dari sisi balok yang menerima gaya tarik, menyebar hingga mencapai sumbu netral. Pada balok dengan beban merata yang seragam, lebar retakan di bagian tengah balok lebih besar karena momen lentur yang terjadi di bagian tengah balok lebih besar dibandingkan dengan bagian lainnya. Retak Lentur dapat dilihat pada gambar 3.8 sebagai berikut

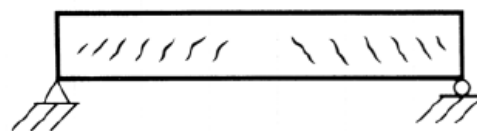


Gambar 3. 8 Retak Lentur

(Sumber: Jack C. McCormac; Russell H. Brown, 2014)

2. Retak Miring

Retak miring, yang juga dikenal sebagai retak geser web, terjadi pada bagian web (badan) balok beton bertulang. Retakan ini dapat terjadi secara independen atau sebagai kelanjutan dari retakan lentur yang ada. Retak Miring dapat dilihat pada gambar 3.9 sebagai berikut.



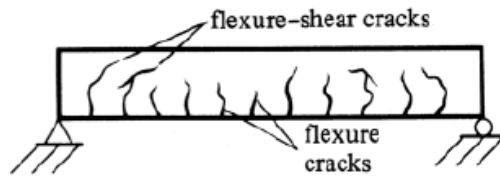
Gambar 3. 9 Retak Miring

(Sumber: Jack C. McCormac; Russell H. Brown, 2014)

3. Retak Geser Lentur

Retak geser lentur terjadi ketika balok mengalami pengaruh dari gaya geser dan momen lentur secara bersamaan. Retakan ini dapat terjadi pada

berbagai jenis balok, termasuk balok prategang dan non prategang. Retak Geser Lentur dapat dilihat pada gambar 3.10 sebagai berikut.



Gambar 3. 10 Retak Geser Lentur

(Sumber: Jack C. McCormac; Russell H. Brown, 2014)

4. Retak Puntir

Retak Puntir (*Torsion Crack*) memiliki kemiripan dengan retak geser atau miring. Perbedaanannya terletak pada retak puntir terjadi secara melingkar pada balok dalam satu arah tertentu. Retak Puntir dapat dilihat pada gambar 3.11 sebagai berikut.

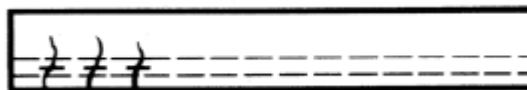


Gambar 3. 11 Retak Puntir

(Sumber: Jack C. McCormac; Russell H. Brown, 2014)

5. Retak Lekatan

Retak Lekatan merupakan retak yang terjadi karena beton dan tulangan terpisah di sepanjang tulangan. Retak Lekatan dapat dilihat pada gambar 3.12 sebagai berikut.



Gambar 3. 12 Retak Lekatan

(Sumber: Jack C. McCormac; Russell H. Brown, 2014)

3.3 Sambungan Tulangan

Menurut SNI 2847:2019, ada beberapa jenis sambungan tulangan, yaitu sambungan lewatan, sambungan mekanis, sambungan las tumpul (*butt welded*), dan sambungan tumpuan ujung.

3.3.1 Sambungan Lewatan

Menurut SNI 2847:2019, sambungan tulangan harus mematuhi semua aturan yang berlaku untuk kombinasi beban yang telah difaktorkan. Persyaratan untuk sambungan telah ditetapkan dengan ketentuan bahwa sambungan lewatan yang menerima beban tarik harus memiliki kekuatan minimal setidaknya 0,25 kali kekuatan tarik baja (f_y). Jika gaya yang diterima oleh tulangan akibat beban yang telah difaktorkan adalah tekanan, maka sambungan lewatan yang menerima beban tekan tersebut dapat direduksi, namun panjang minimum sambungan lewatan harus tetap setidaknya 300 mm.

Panjang penyaluran l_d digunakan untuk menentukan panjang sambungan lewatan yang berdasarkan pada nilai f_y karena pemilihan jenis sambungan lewatan mencerminkan adanya kelebihan penulangan di lokasi pemasangan sambungan lewatan tersebut, sehingga nilai faktor untuk nilai A_s yang berlebih tidak boleh digunakan. Panjang sambungan lewatan l_{st} untuk batang ulir dan kawat ulir yang dalam kondisi tarik harus disesuaikan berdasarkan Tabel 3.1, dengan l_d yang sesuai dengan nilai yang terpilih sebelumnya, yaitu $(c_b + K_{tr})/d_b$, sesuai dengan Tabel 3.2.

Berdasarkan Pasal 25.4.2.1 dari SNI 2847:2019, panjang penyaluran l_d untuk batang ulir dan kawat ulir dalam kondisi tarik harus dipilih sebagai panjang yang terbesar dari dua opsi berikut:

- a. Panjang penyaluran yang dihasilkan sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Pasal 25.4.2.2 atau 25.4.2.3 dengan mempertimbangkan faktor modifikasi yang telah ditetapkan dalam Pasal 25.4.2.4.
- b. Panjang minimal 300 mm.

Dengan mengacu pada pasal yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut adalah penjelasan tentang rumus perhitungan panjang penyaluran tulangan batang ulir dalam kondisi tarik sesuai dengan Pasal 25.4.2.2.

Tabel 3. 1 Panjang Penyaluran Batang Ulir Dan Kawat Ulir Dalam Kondisi Tarik

Spasi dan selimut	Batang D19 dan yang lebih kecil dan kawat ulir	Batang D22 dan yang lebih besar
Spasi bersih batang atau kawat yang disalurkan atau disambung lewatkan tidak kurang dari d_b , selimut beton paling sedikit d_b , dan sengkang atau sengkang ikat sepanjang ℓ_d tidak kurang dari standar minimum atau spasi bersih batang atau kawat yang disalurkan atau disambung lewatkan paling sedikit $2d_b$ dan selimut beton paling sedikit d_b	$\left(\frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{2,1\lambda\sqrt{f_c'}} \right) d_b$	$\left(\frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{1,7\lambda\sqrt{f_c'}} \right) d_b$
Kasus-kasus lainnya	$\left(\frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{1,4\lambda\sqrt{f_c'}} \right) d_b$	$\left(\frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{1,1\lambda\sqrt{f_c'}} \right) d_b$

(Sumber: SNI 2847:2019)

Berdasarkan tabel 3.1 diatas dan berdasarkan spesifikasi benda uji panjang penyaluran akan dihitung menggunakan persamaan 3.12.

$$\ell_d = \frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{2,1\lambda\sqrt{f_c'}} d_b \quad (3.12)$$

Menurut SNI 2847:2019, ada dua pilihan pendekatan yang dapat digunakan untuk menghitung panjang penyaluran. Penulis dapat memilih untuk menggunakan rumus sederhana seperti yang terdapat dalam persamaan 3.12, atau mereka juga memiliki opsi untuk menggunakan rumus umum panjang penyaluran sesuai dengan persamaan 3.13, sebagaimana diatur dalam Pasal 25.4.2.3.

$$\ell d = \left(\frac{f_y}{1,1\lambda\sqrt{f_{c'}}} \frac{\Psi_t\Psi_e\Psi_s}{\left(\frac{cb+K_{tr}}{db}\right)} \right) db \quad (3.13)$$

Dengan syarat, Nilai $(cb + K_{tr})/db$ tidak boleh lebih besar 2,5 dan $K_{tr} = \frac{40A_{tr}}{s_n}$. Dalam konteks ini, n adalah jumlah batang atau kawat yang dialirkan atau dilewati sepanjang bidang pembelahan. Dalam perhitungan panjang penyaluran, diperbolehkan untuk menggunakan nilai $K_{tr} = 0$ sebagai sebuah alternatif penyederhanaan dalam desain, meskipun terdapat tulangan transversal yang ada. Hal ini dapat memberikan kemudahan dalam menghitung panjang penyaluran tanpa mempertimbangkan pengaruh K_{tr} .

Tabel 3. 2 Faktor Modifikasi Untuk Panjang Penyaluran Batang Ulir Dan Kawat Ulir Dalam Kondisi Tarik

Faktor modifikasi	Kondisi	Faktor
Beton ringan λ	Beton ringan	0,75
	Beton ringan, bila f_{cr} ditentukan	Sesuai dengan 19.2.4.3
	Beton normal	1,0
Epoksi Ψ_e	Tulangan dengan pelapis epoksi atau seng dan pelapis ganda epoksi dengan selimut bersih kurang dari $3d_b$ atau spasi kurang dari $6d_b$	1,5
	Tulangan dengan pelapis epoksi atau seng dan pelapis ganda epoksi dengan kondisi lainnya	1,2
	Tulangan tanpa pelapis atau pelapis seng (galvanis)	1,0
Ukuran Ψ_s	Batang D22 dan yang lebih besar	1,0
	Batang D19 dan yang lebih kecil dan kawat ulir	0,8
Posisi pengecoran ^[1] Ψ_t	Lebih dari 30 mm beton segar diletakkan di bawah tulangan horizontal	1,3
	lainnya	1,0

^[1] Hasil dari Ψ_t, Ψ_e tidak boleh melebihi 1,7

(Sumber: SNI 2847:2019)

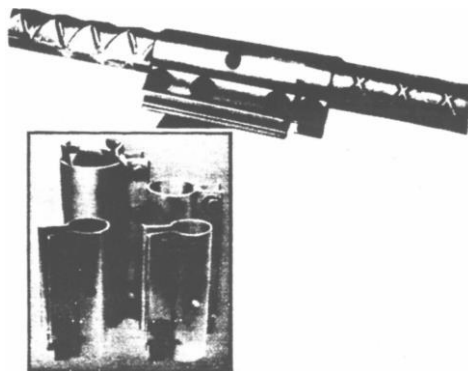
3.3.2 Sambungan Mekanis

Penggunaan sambungan mekanis sudah diatur dalam SNI 2847:2019. Tulangan yang tidak mengalami prategang dan sambungan mekanis yang menahan tarikan akibat momen harus ditempatkan pada jarak sejauh $h/4$ dari tepi diafragma yang mengalami tarikan, diaman h adalah tinggi diafragma yang diukur pada bidang diafragma di lokasi tersebut. Jika tinggi diafragma berubah sepanjang bentang, maka diperbolehkan untuk melanjutkan tulangan ke segmen diafragma yang berdekatan yang berada di luar jarak $h/4$ tersebut.

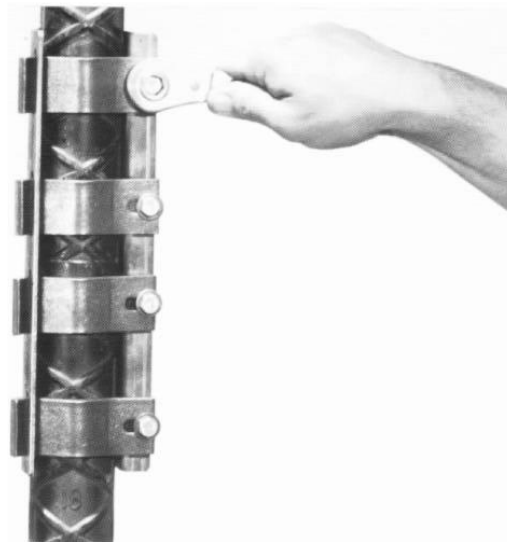
Sambungan mekanis adalah metode umum yang digunakan dalam penggabungan tulangan. Beberapa jenis sambungan ini melibatkan selubung yang dipasang di ujung batang yang akan digabung, dengan logam pengisi ditempatkan dalam selubung untuk mengunci deformasi tulangan dan mentransfer tegangan. Meskipun sambungan mekanis yang baik dapat dianggap sebagai salah satu pilihan terbaik setelah sambungan las, metode ini memiliki beberapa kerugian. Salah satunya adalah potensi terjadinya gelinciran dalam sambungan, yang dapat mengakibatkan retakan pada beton di sekitar sambungan. Sambungan mekanis, menurut ACI 439.3R 91, dibagi menjadi tiga kategori dasar, yaitu:

1. Sambungan Mekanis Hanya Untuk Tekanan (*Compression Only Mechanical Connections*)

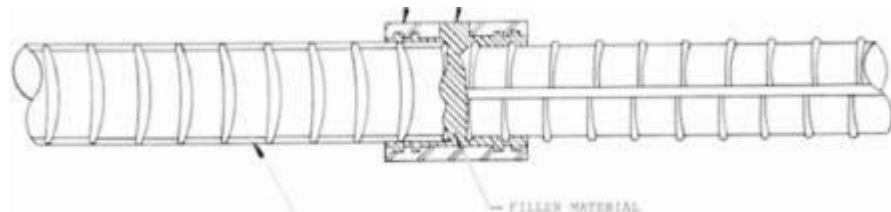
Jenis ini khusus digunakan untuk mengatasi gaya tekan pada tulangan. Sambungan ini dirancang untuk menahan tekanan dan mengamankan tulangan tanpa mempertimbangkan gaya tarik. Ada beberapa jenis tipe *Compression only Mechanical Connections* antara lain: *Solid Type Steel Coupling Sleeve*, *Strap Type Steel Coupling Sleeve*, *Steel Filled Coupling Sleeve*, dan *Wedge Locking Coupling Sleeve*. Tipe *Compression Only Mechanical Connections* dapat dilihat pada gambar 3.13, 3.14, 3.15, 3.16 sebagai berikut.



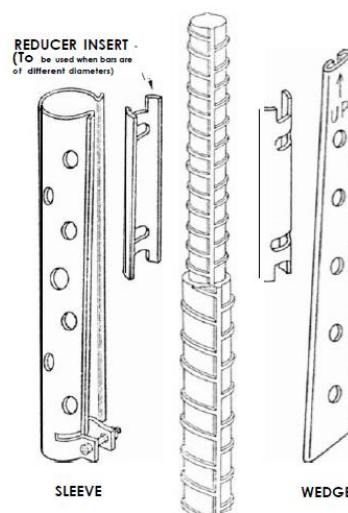
Gambar 3. 13 Solid Type Steel Coupling Sleeve
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3. 14 Strap Type Steel Coupling Sleeve
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3. 15 Steel Coupling Sleeve
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3. 16 Wedge Locking Coupling Sleeve
(Sumber: ACI 439.3R-91)

2. Sambungan Mekanis Hanya Untuk Tarikan (*Tension Only Mechanical Connections*)

Jenis ini dirancang khusus untuk menangani gaya tarik pada tulangan. Sambungan ini mampu mengamankan dan mentransfer gaya tarik tanpa mempertimbangkan gaya tekan. Sambungan tipe ini memiliki kemampuan untuk menangani tegangan hingga 125% dari tegangan leleh baja tulangan yang disambung. Dengan kata lain, sambungan jenis ini cukup kuat untuk digunakan dalam menyambung dua atau lebih batang baja tulangan dengan diameter yang berbeda. Jenis tipe *Tension only Mechanical Connections* antara lain: *Steel Coupling Sleeve with Wedge* dan *Bar Splice Double Barrel*. Tipe *Tension only Mechanical Connections* dapat dilihat pada gambar 3.17 dan 3.18 sebagai berikut.



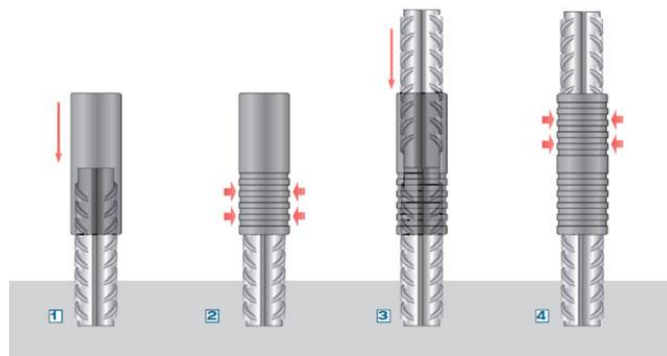
Gambar 3. 17 *Steel Coupling Sleeve with Wedge*
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3. 18 *Bar Splice Double Barrel*
(Sumber: ACI 439.3R-91)

3. Sambungan Mekanis Tarikan dan Tekanan (*Tension Compression Mechanical Connections*)

Kategori ini mengakomodasi kedua gaya tarik dan tekan pada tulangan. Sambungan ini dapat menahan dan mendistribusikan baik gaya tarik maupun gaya tekan, membuatnya cocok untuk aplikasi yang melibatkan kedua jenis beban tarik. Adapun jenis sambungan ini antara lain: *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* dan *Taper Threaded Steel Coupler*. Tipe *Tension Compression Mechanical Connections* dapat dilihat pada gambar 3.19 dan 3.20 sebagai berikut.



Gambar 3. 19 Cold Swaged Steel Coupling Sleeve
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3. 20 Taper Threaded Steel Coupler
(Sumber: ACI 439.3R-91)

3.4 Mix Design

Acuan yang digunakan dalam perencanaan campuran beton pada penelitian ini adalah SNI 03-2843-2000. Berikut merupakan tahapan perencanaan beton.

1. Kuat Tekan Rencana

Rumus perhitungan kuat tekan rata-rata yang direncanakan adalah sebagai berikut.

$$f_{cr} = f'c + M \quad (3.14)$$

dimana:

$$M = 1,64 \times S_r \quad (3.15)$$

dengan:

f_{cr} = kuat tekan rata-rata rencana (MPa)

$f'c$ = kuat tekan rencana (MPa)

M = nilai tambah

1,64 = tetapan statistic

S_r = deviasi standar rencana

Nilai deviasi standar rencana dapat dilihat pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3. 3 Faktor Pengali Deviasi Standar

Jumlah Pengujian	Faktor Pengali Deviasi Standar
Kurang dari 15	Lihat butir 4.2.3.1 1) (5)
15	1,16
20	1,08
25	1,03
30 atau lebih	1,00

(Sumber: SNI 03-2834-2000)

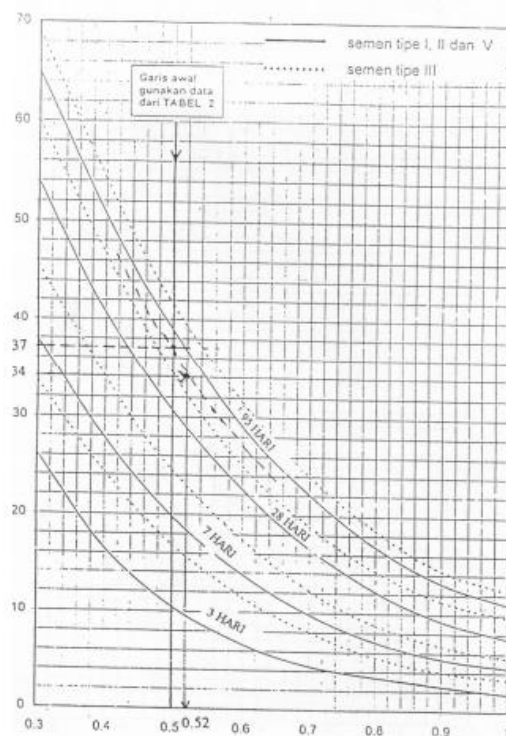
2. Faktor Air Semen

Hubungan antara faktor air semen dan kuat tekan dapat ditinjau dari Tabel 3.4 dan Gambar Grafik 3.21 sebagai berikut.

Tabel 3. 4 Perkiraan Kekuatan Tekan Beton dengan Faktor Air Semen dan Agregat Kasar

Jenis semen	Jenis agregat Kasar	Kekuatan tekan (MPa)				
		Pada umur (hari)				Bentuk
		3	7	28	29	Bentuk uji
Semen Portland Tipe I	Batu tak dipecahkan	17	23	33	40	Silinder
	Batu pecah	19	27	37	45	
Semen tahan sulfat 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	
	Batu tak dipecahkan Batu pecah	25	31	46	53	Kubus
		30	40	53	60	

(Sumber: SNI 03-2384-2000)



Gambar 3. 21 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen

(Sumber: SNI 03-2384-2000)

3. Kadar Air Bebas

Penentuan nilai slump harus disesuaikan dengan pelaksanaan pekerjaan agar beton yang dihasilkan dapat dituang dengan mudah, diratakan, dan dipadatkan. Nilai slump beton sangat dipengaruhi oleh kadar air bebas dalam

campuran beton segar. Penentuan kadar air bebas dapat dilakukan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Kadar air bebas} = \frac{2}{3} W_h + \frac{2}{3} W_k \quad (3.16)$$

dengan:

W_h = perkiraan jumlah air untuk agregat halus

W_k = perkiraan jumlah air untuk agregat kasar

Untuk mengetahui nilai W_h dan W_k dapat dilihat pada Tabel 3.5 di bawah ini.

Tabel 3. 5 Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m^3)

Slump (mm)		0-10	10-30	30-60	60-180
Ukuran besar butir agregat maksimum	Jenis agregat	---	---	---	---
10	Batu tak dipecahkan	150	180	205	225
	Batu pecah	180	205	230	250
20	Batu tak dipecahkan	135	160	180	195
	Batu pecah	170	190	210	225
40	Batu tak dipecahkan	115	140	160	175
	Batu pecah	155	175	190	205

(Sumber: SNI 03-2384-2000)

4. Kadar Semen

Penentuan kadar semen dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Kadar Semen} = \frac{\text{kadar air bebas}}{\text{faktor air semen}} \quad (3.17)$$

Kemudian, perlu dilakukan penentuan terhadap persyaratan terkait faktor air semen maksimum dan jumlah semen minimum. Jika terjadi perubahan dalam jumlah semen yang melebihi jumlah minimum dan jumlah maksimum yang ditetapkan, maka perhitungan ulang terhadap faktor air semen harus dilakukan. Syarat mengenai jumlah semen minimum dan nilai FAS maksimum dapat dilihat pada Tabel 3.6 di bawah ini.

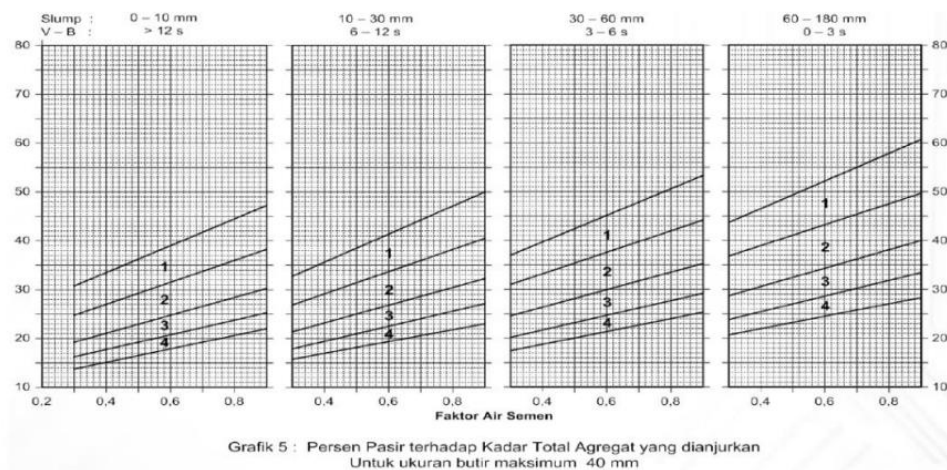
Tabel 3. 6 Syarat Minimum Jumlah Semen dan Nilai FAS Maksimum

Lokasi ---	Jumlah Semen minimum Per m ³ beton (kg)	Nilai Faktor Air- Semen Maksimum
Beton di dalam ruang bangunan: a. keadaan keliling non-korosif	275	0,60
b. keadaan keliling korosif disebabkan oleh kondensasi atau uap korosif	325	0,52
Beton di luar ruangan bangunan: a. tidak terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	325	0,60
b. terlindung dari hujan dan terik matahari langsung	275	0,60
Beton masuk ke dalam tanah: a. mengalami keadaan basah dan kering berganti-ganti	325	0,55
b. mendapat pengaruh sulfat dan alkali dari tanah		Lihat Tabel 5
Beton yang kontinu berhubungan: a. air tawar		Lihat Tabel 6
b. air laut		Lihat Tabel 6

(Sumber: SNI 03-2384-2000)

5. Kadar Agregat Halus

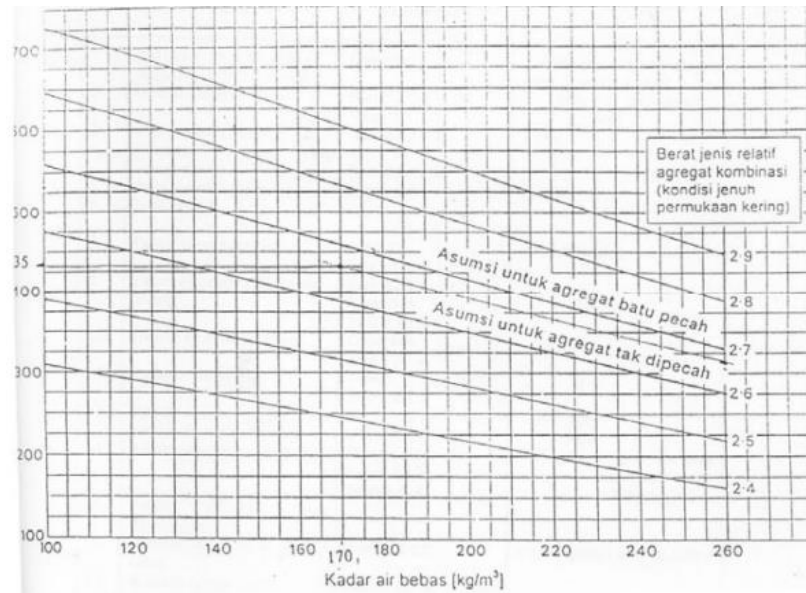
Data FAS dan slump dapat digunakan untuk menentukan nilai persentase kadar agregat halus, serta mengamati bagian-bagian gradasi dari butir agregat halus. Sebuah grafik dapat digunakan untuk membantu dalam penentuan persentase dari agregat halus, dimana grafik tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.22 di bawah ini.

**Gambar 3. 22 Grafik Persentase Agregat Halus**

(Sumber: SNI 03-2384-2000)

6. Berat Isi Beton

Berat isi beton yang sesuai dengan berat jenis relatif dan kadar air bebas dari agregat gabungan dapat ditentukan dengan melihat grafik yang terdapat pada Gambar 3.23 di bawah ini.



Gambar 3. 23 Grafik Berat Isi Beton
(Sumber: SNI 03-2384-2000)

7. Komposisi Material

Komposisi bahan melibatkan menentukan berat semen dan air yang akan digunakan untuk mencapai berat gabungan yang diinginkan dari dua agregat. Massa setiap bahan perakitan beton individu dalam 1 m³ campuran beton dapat ditentukan dengan menghitung proporsi dari berat total.

3.5 Daktilitas

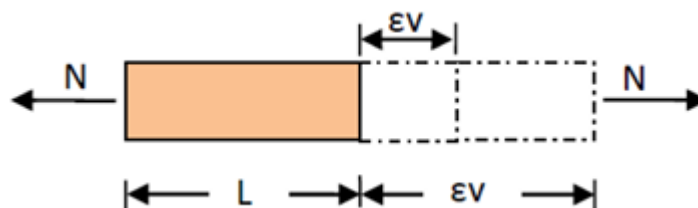
Dari segi keamanan struktur, daktilitas pada beton memiliki peran yang penting. Apabila beton yang memiliki tingkat daktilitas yang baik, maka akan mampu menahan kelebihan beban terutama pada saat terjadi guncangan yang kuat seperti gempa bumi. Pada balok beton bertulang dengan tingkat beban tertentu, retakan akan terjadi karena adanya peningkatan regangan tarik. Semakin kuat regangan tariknya, maka retakan akan semakin lebar. Oleh karena itu, untuk menjaga kekuatan struktur balok beton bertulang diperlukan tingkat daktilitas yang baik.

Struktur beton bertulang dapat bersifat getas dan daktil. Struktur yang bersifat getas akan segera rusak ketika ada beban luar yang bekerja melebihi kekuatan elastisnya, sedangkan struktur beton yang bersifat daktil tidak akan langsung rusak apabila terkena beban luar melainkan diawali dengan perubahan bentuk secara plastis sampai batas tertentu yang dapat terlampaui. Menurut SNI 1726:2019, suatu elemen struktur yang akan disambung harus memiliki daktilitas yang cukup dan kapasitas rotasi untuk menghalangi retakan pada beton pada area yang disambung.

Daktilitas pada beton dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan metode perhitungannya yaitu daktilitas regangan (*strain ductility*), daktilitas lengkungan (*curvature ductility*), dan daktilitas simpangan (*displacement ductility*).

1. Daktilitas Regangan (*Strain Ductility*)

Daktilitas regangan adalah perbandingan regangan maksimum dengan regangan leleh pada balok yang mengalami beban aksial tarik atau tekan. Daktilitas regangan dapat dilihat pada Gambar 3.24 di bawah ini.



Gambar 3. 24 Daktilitas Regangan

Persamaan yang digunakan untuk menghitung daktilitas regangan adalah sebagai berikut.

$$\mu_\varepsilon = \frac{\varepsilon_u}{\varepsilon_y} \quad (3.18)$$

di mana:

μ_ε = daktilitas regangan

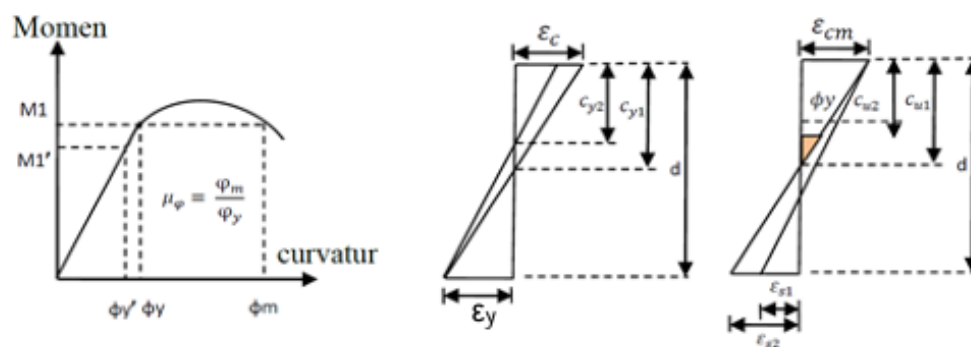
ε_u = regangan ultimit

ε_y = regangan leleh

ε_u merupakan total regangan yang terjadi dan ε_y merupakan regangan pada saat leleh. Pada panjang tertentu di salah satu bagian struktur, daktilitas akan sangat berpengaruh. Jika panjang dibatasi sangat pendek pada regangan in elastik, maka akan terjadi penambahan yang sangat besar pada daktilitas regangan.

2. Daktilitas Lengkungan (*Curvature Ductility*)

Daktilitas lengkungan adalah perbandingan antara sudut kelengkungan (putaran sudut per unit panjang) maksimum dengan sudut kelengkungan leleh dari suatu elemen akibat adanya gaya lentur. Daktilitas lengkungan merupakan daktilitas yang diberikan pada penulangan struktur. Kurva daktilitas lengkungan dapat dilihat pada Gambar 2.25 di bawah ini.



Gambar 3. 25 Daktilitas Lengkungan

Daktilitas lengkungan maksimum dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.18 di bawah ini.

$$\mu_\phi = \frac{\phi_u}{\phi_y} \quad (3.19)$$

di mana:

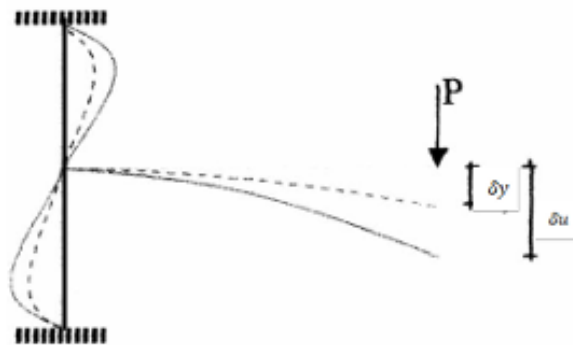
μ_ϕ = daktilitas lengkungan

ϕ_u = kelengkungan ultimit

ϕ_y = kelengkungan leleh

3. Daktilitas Lendutan (*Displacement Ductility*)

Daktilitas lendutan adalah perbandingan antara perpindahan struktur maksimum pada arah lateral terhadap perpindahan struktur saat leleh pertama seperti dapat dilihat pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 3. 26 Daktilitas Simpangan

Daktilitas simpangan dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.19 di bawah ini.

$$\mu_\delta = \frac{\delta_u}{\delta_y} \quad (3.20)$$

di mana:

μ_δ = daktilitas simpangan

δ_u = simpangan ultimit

δ_y = simpangan leleh

Dalam SNI 1726:2002, tingkatan daktilitas dibagi menjadi tiga, yaitu daktilitas penuh, daktilitas parsial, dan elastik penuh.

1. Daktilitas penuh terjadi pada struktur yang mampu mengalami simpangan pasca-elastik pada kondisi di ambang batas keruntuhan paling besar dengan nilai faktor daktilitas sebesar 5,3.
2. Daktilitas parsial terjadi pada struktur yang memiliki faktor nilai daktilitas di antara daktilitas penuh sebesar 5,3 dan elastik penuh sebesar 1,0.
3. Elastik penuh terjadi pada struktur yang memiliki nilai faktor daktilitas sebesar 1,0.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian mengacu pada pendekatan sistematis yang digunakan dalam sebuah studi untuk memastikan pengumpulan hasil yang akurat dan dapat diandalkan. Metode penelitian mencakup beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, termasuk fase penelitian, sumber data, durasi studi, dan prosedur pengolahan data, yang semuanya berkontribusi pada hasil akhir penelitian. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Metode eksperimental adalah pendekatan penelitian yang melibatkan sebenarnya melakukan percobaan untuk membangun hubungan kausal dan konsekuensi dalam penelitian yang dilakukan.

4.2 Teknik Pengambilan Data

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah pengambilan data primer dan data sekunder. Data primer dihasilkan melalui implementasi data pengujian menggunakan benda uji, sedangkan data sekunder dihasilkan dengan menerapkan data pengkajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya.

4.3 Bahan Penelitian yang Digunakan

Adapun bahan yang digunakan oleh peneliti antara lain:

1. Campuran bahan susun beton
 - a. Agregat Halus
 - b. Agregat Kasar
 - c. Semen Portland
 - d. Air
2. Baja Tulangan menggunakan tipe ulir berukuran D16 untuk bagian lentur dan P10 untuk bagian tekan.
3. Sambungan tulangan *coupler* tipe *Cold Forged Sleeve with Parallel Threads*

4.4 Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan merupakan peralatan yang berada di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil FTSP UII. Adapun peralatan yang digunakan sebagai berikut.

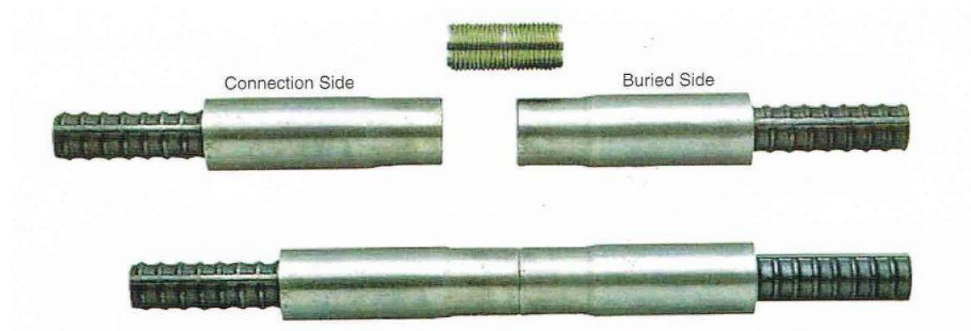
1. Timbangan kapasitas 30 kg
2. Saringan dan *vibrator* saringan
3. *Concrete Mixer*
4. Cetakan silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm
5. Bekisting *multiplex* dengan dimensi 200 x 20 x 40 cm
6. Alat uji desak silinder beton (*Compression Testing Machine*)
7. *Load cell* untuk membaca beban pada beton
8. *Data logger* untuk mencatat data hasil pengujian
9. Crane untuk mempermudah mobilisasi benda uji balok beton
10. Alat bantu tambahan (ember, kuas, sekop, cangkul, oven, palu, dan alat uji slump)

4.5 Tahapan Penelitian

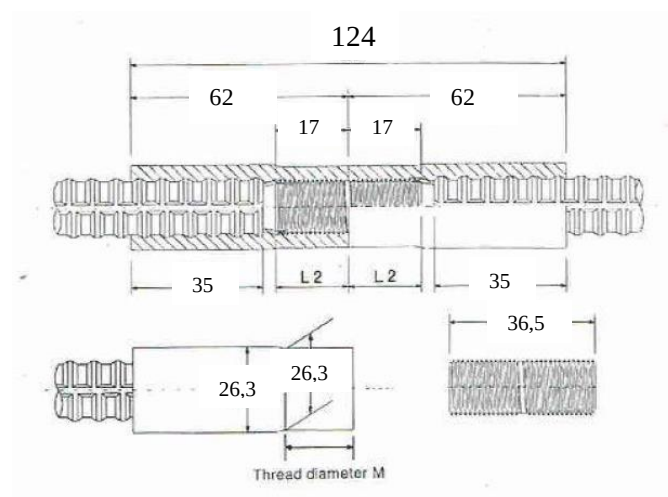
Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi persiapan bahan dan alat yang digunakan dalam proses penelitian yaitu pembuatan benda uji penelitian. Material utama yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *coupler*. Penelitian ini akan menggunakan *coupler* tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*. *Coupler* ini menggunakan sistem gabungan antara sistem pres dan sistem ulir. Baja tulangan akan dipres dikedua ujung *coupler* dan antar *coupler* akan dihubungkan dengan sistem ulir. Detail *coupler* tipe CFSPT dapat dilihat pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4. 1 Coupler Tipe Cold Forged Sleeve With Parallel Threads
(Sumber: Katalog PT Fuji Bolt Indonesia)



Gambar 4. 2 Detail Coupler Tipe Cold Forged Sleeve With Parallel Threads
(Sumber: Katalog PT Fuji Bolt Indonesia)

2. Pengujian Material

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian agregat halus, pengujian agregat kasar, pengujian baja tulangan, dan pengujian baja tulangan dengan sambungan mekanis tipe *coupler*.

a. Pengujian agregat yang bertujuan untuk mengetahui sifat dan karakteristik dari agregat yang digunakan.

1) Agregat halus

- a) Uji berat jenis
- b) Uji modulus halus butir
- c) Uji kandungan lumpur (lolos saringan No. 200)

2) Agregat Kasar

- a) Uji berat jenis
- b) Uji modulus halus butir

b. Pengujian Baja Tulangan

Pengujian baja tulangan memiliki tujuan untuk memastikan bahwa tegangan maksimum dan tegangan leleh sudah mencapai nilai yang direncanakan.

3. *Mix Design* untuk Benda Uji Silinder dan Balok

Dalam tahap *mix design*, penulis mengacu pada SNI-2847-2019 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Data rencana beton yang digunakan yaitu:

- a. Kuat tekan beton rencana 25 MPa
- b. Semen Portland tipe I

4. Pembuatan Benda Uji Silinder dan Balok

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan benda uji yang terdiri dari sembilan buah beton silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm menggunakan beton normal dengan kuat tekan $f'_c = 25$ MPa.

Proses pembuatan benda uji silinder dilakukan secara bersamaan dengan pembuatan benda uji balok. Tahap awal sebelum pembuatan benda uji balok bertulang melibatkan pembuatan bekisting balok sesuai dengan dimensi yang telah ditentukan. Untuk memudahkan pelepasan, bekisting balok perlu dilumasi. Selanjutnya, dilakukan pemasangan tulangan balok sesuai dengan rencana.

Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah balok beton bertulang berukuran 200 x 20 x 40 cm untuk lebar penampang, tinggi penampang, dan panjang balok. Jumlah benda uji yang disiapkan adalah tiga buah dimana terdapat satu benda uji untuk tiap variasi. Setiap variasi dibedakan berdasarkan jenis sambungan tulangan yang diaplikasikan yakni tanpa sambungan (tulangan utuh), sambungan lewatan, dan sambungan mekanis tipe coupler. Adapun variasi balok dapat dilihat pada tabel 4.1 beserta gambar tiap variasi dapat dilihat pada Gambar 4.3, Gambar 4.4, dan Gambar 4.5.

Pada penelitian ini, perhitungan panjang sambungan lewatan pada balok mengacu pada SNI 2847:2019. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$\ell d = \frac{f_y \Psi_t \Psi_e}{2,1 \lambda \sqrt{f_{c'}}} db$$

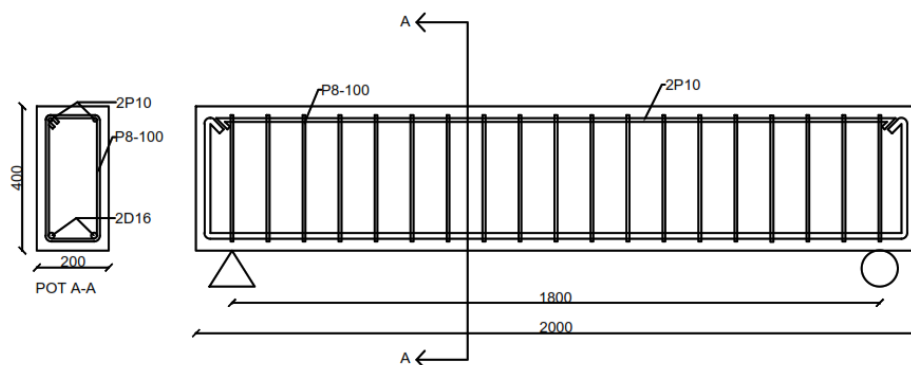
Berdasarkan rumus diatas, didapatkan hasil panjang lewatan yang akan digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

$$\ell d = \frac{420 \times 1 \times 1}{2,1 \times 1 \times \sqrt{25}} \times 16$$

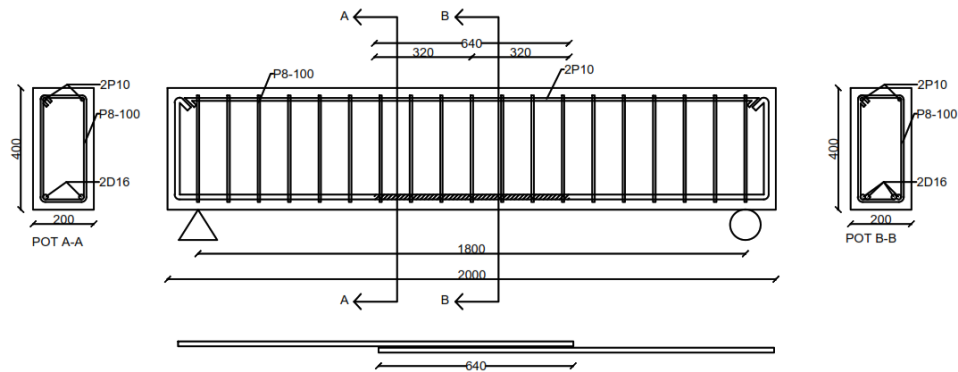
$$\ell d = 640 \text{ mm}$$

Tabel 4. 1 Variasi Benda Uji Balok Beton Bertulang

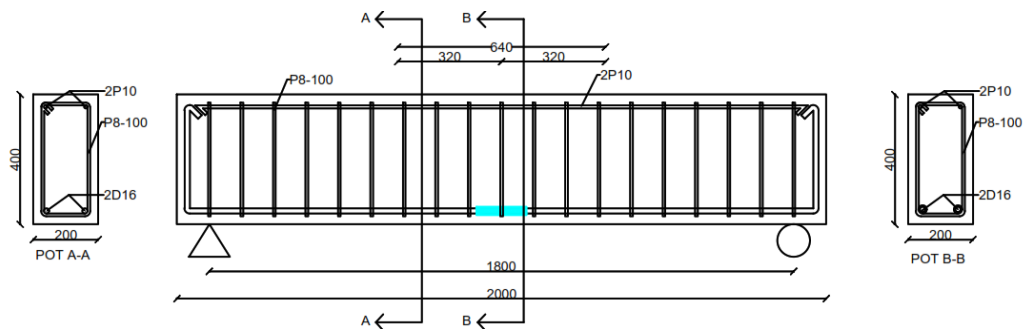
Sampel Balok	Penulangan		Sengkang	Jenis Sambungan
	Tulangan Longitudinal			
Balok Normal	Atas	2P10	P8-100	Tanpa Sambungan
	Bawah	2D16		
Balok Sambungan Lewatan	Atas	2P10	P8-100	Lewatan (<i>Lap Splice</i>)
	Bawah	2D16		
Balok Sambungan Coupler	Atas	2P10	P8-100	<i>Coupler</i> Tipe CFSPT
	Bawah	2D16		



Gambar 4. 3 Ilustrasi Benda Uji Balok Normal (tanpa sambungan)



Gambar 4. 4 Ilustrasi Benda Uji Balok Sambungan Lewatan (*Lap Splice*)



Gambar 4. 5 Ilustrasi Benda Uji Balok Sambungan Mekanis Tipe *Coupler*

Masing-masing benda uji dengan tipe sambungan yang berbeda diletakkan pada tengah bentang untuk dirakit di atas bekisting. Setelah itu dilakukan pengecoran terhadap benda uji yang telah dibuat.

5. Perawatan Benda Uji Silinder dan Balok

Pada tahap ini, dilakukan proses pelepasan bekisting pada Benda Uji Balok Bertulang setelah mencapai masa 3 hari sejak pengecoran, dan pelepasan cetakan pada beton silinder setelah mencapai masa 1 hari sejak pengecoran beton segar ke dalam cetakan. Langkah selanjutnya adalah melakukan perawatan dengan *curing* agar menjaga suhu beton tetap stabil dan beton tidak *cracking*. *Curing* dilakukan dengan cara menutup benda uji menggunakan karung goni dan menyiramnya selama kurang lebih 28 hari.

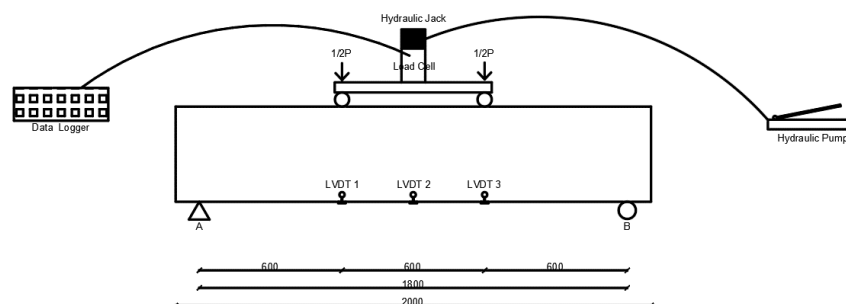
6. Pengujian Benda Uji Silinder

Pada tahap ini, dilakukan pengujian kuat tekan beton terhadap tiga buah benda uji beton silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm yang telah mencapai umur rencana selama kurang lebih 28 hari. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Compression Testing Machine*. Setelah proses pengujian selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data yang diperoleh.

Tujuan dari pengolahan data ini adalah untuk menentukan nilai kuat tekan beton dari benda uji silinder. Setelah mendapatkan nilai kuat tekan beton dari ketiga sampel, dilakukan perhitungan rata-rata kuat tekan beton. Dengan demikian, dapat disimpulkan apakah nilai kuat tekan beton tersebut sudah mencapai kuat tekan beton sesuai rencana atau belum. Jika ternyata belum mencapai kuat tekan beton yang direncanakan, maka diperlukan pengujian ulang.

7. Pengujian Benda Uji Balok

Dalam tahap ini, dilakukan pengujian kuat lentur terhadap balok beton bertulang. Pengujian lentur balok beton menggunakan pengujian *2 point load* sehingga diperoleh pengujian lentur murni. Pengujian lentur menggunakan *Loading Frame, hydraulic jack*, digital data logger, serta LVDT di tengah bentang untuk pengukuran lendutan balok beton bertulang. Proses ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan balok beton bertulang dalam menahan beban lentur dan mengamati perilaku strukturalnya saat diberi tekanan tambahan. Ilustrasi pengujian lentur balok beton bertulang dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut.



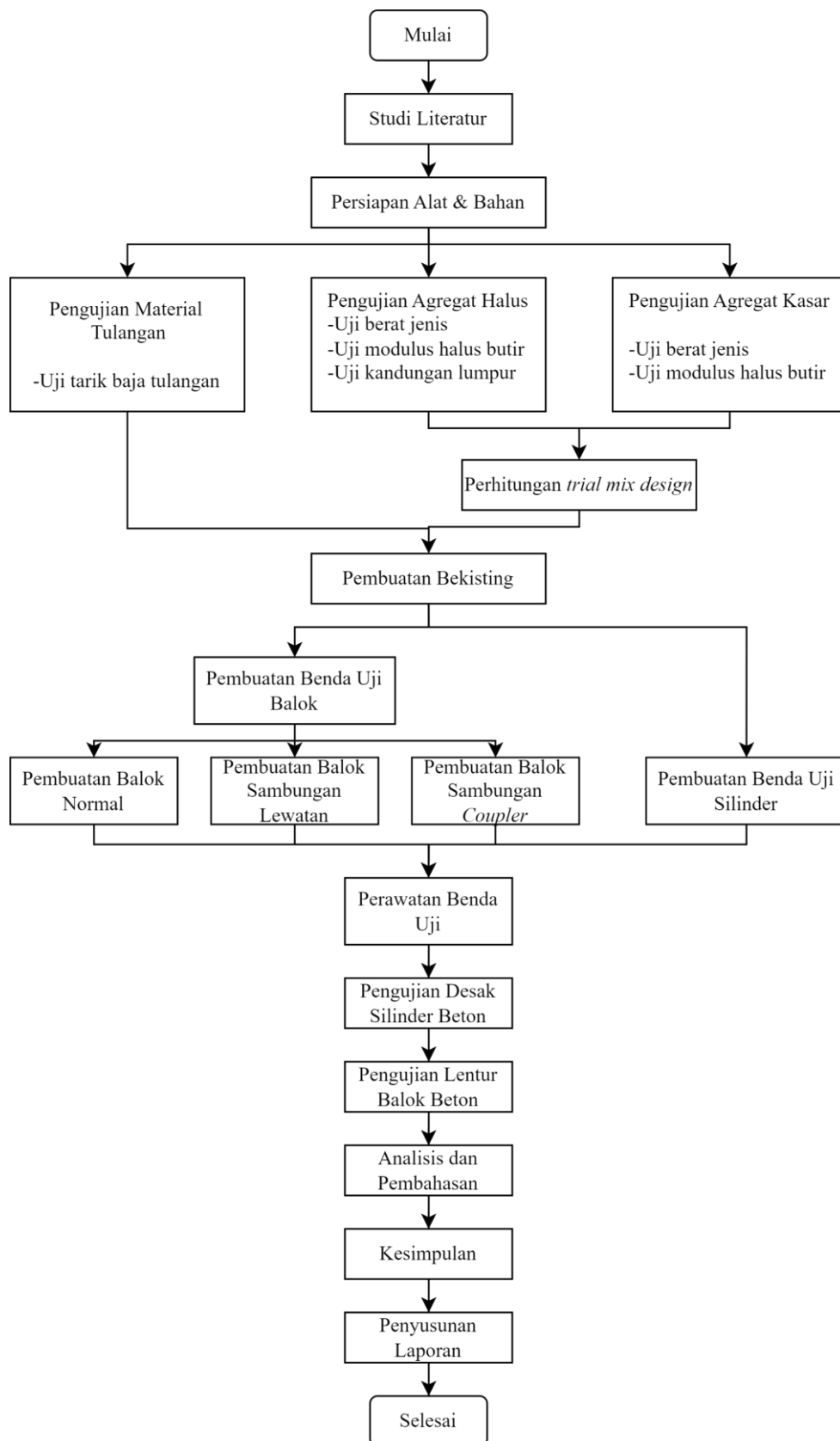
Gambar 4. 6 Ilustrasi Pengujian Lentur Balok Beton Bertulang

8. Penyusunan Laporan

Pada tahap ini, seluruh hasil pengujian dan analisis serta pembahasan disusun menjadi sebuah laporan penelitian sehingga dapat diperoleh suatu kesimpulan. Dalam laporan penelitian ini juga terdapat saran dan kritik sebagai evaluasi untuk penelitian selanjutnya.

4.6 Bagan Alir Metode Penelitian

Tahapan penelitian yang akan dilaksanakan dapat dilihat pada gambar 4.7 sebagai berikut.



Gambar 4. 7 Flowchart Metode Penelitian

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengujian Material

Pengujian material merupakan langkah awal untuk mengetahui sifat-sifat atau karakteristik bahan penyusun yang digunakan untuk penelitian ini. Material yang digunakan harus memenuhi standar mutu yang baik. Hasil dari pengujian ini akan digunakan untuk perhitungan bahan penyusun beton (*mix design*).

5.1.1 Pengujian Agregat Halus

Pengujian agregat halus yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji berat jenis, uji modulus halus butiran, uji berat volume gembur dan padat, dan uji kandungan lumpur (lolos saringan No.200).

1. Pengujian berat jenis dan penyerapan air

Rekapitulasi hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air dapat dilihat pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5. 1 Rekapitulasi Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air

Uraian	Hasil Pengamatan	Satuan
Berat pasir kering mutlak, gram (Bk)	485.00	gram
Berat pasir kondisi jenuh kering muka (SSD), gram	500	gram
Berat piknometer berisi pasir dan air, gram (Bt)	1013.00	gram
Berat piknometer berisi air, gram (B)	708.00	
Berat Jenis Curah, $Bk / (B+500-Bt)$	2.49	
Berat Jenis jenuh kering muda (SSD), $500 / (B+500-Bt)$	2.56	
Berat Jenis semu, $Bk / (B+Bk-Bt)$	2.69	
Penyerapan Air $(500-Bk)/Bk \times 100\%$	3.09	%

Hasil pengujian memperoleh hasil berat jenis jenuh kering muka (SSD) agregat halus sebesar 2,56 dan penyerapan air yang didapat yaitu 3.09%. berdasarkan SNI 03-1970-1990 nilai hasil pengujian yang didapatkan sudah

memenuhi syarat yaitu nilai berat jenis jenuh kering muka (SSD) agregat halus antara 2,5-2,7 dan rasio penyerapan air agregat halus $\leq 5\%$. Hasil data uji berat jenis agregat halus jenuh kering muka (SSD) akan digunakan untuk perhitungan *mix design*.

2. Pengujian modulus halus butiran

Rekapitulasi hasil pengujian modulus halus butiran dapat dilihat pada tabel 5.2 dibawah ini.

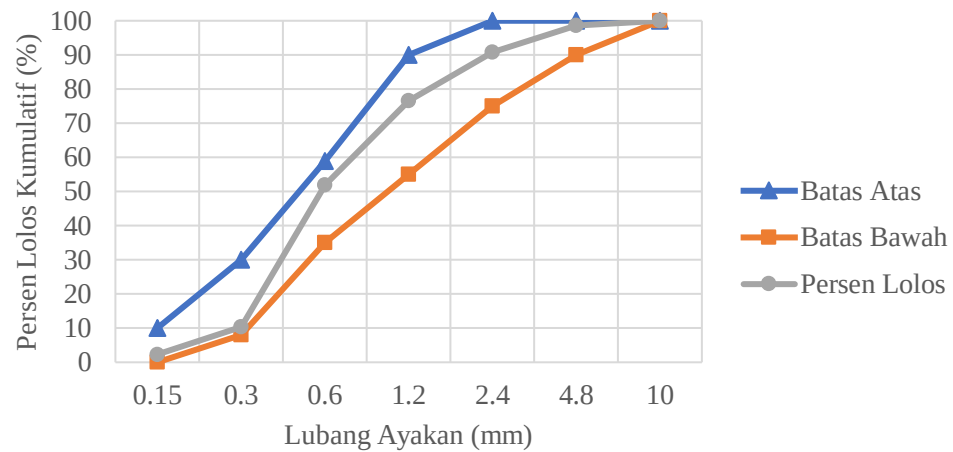
Tabel 5. 2 Rekapitulasi Uji Modulus Agregat Halus

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal Kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
40,00	0	0	0	100
20,00	0	0	0	100
10,00	0	0	0	100
4,80	28	1.40	1.40	98.60
2,40	155	7.75	9.15	90.85
1,20	284	14.20	23.35	76.65
0,60	496	24.80	48.15	51.85
0,30	829	41.45	89.60	10.40
0,15	162	8.10	97.70	2.30
Sisa	46	2.300	100.000	0
Jumlah	2000	100	269.350	330.650

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil nilai pengujian modulus halus butiran yang dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Modulus halus butiran (MHB)} = \frac{269,35}{100} = 2.69$$

Hasil dari uji modulus halus butiran untuk mengetahui daerah gradasi agregat halus yang digunakan. Berdasarkan SNI 03-1968-1990 agregat halus yang digunakan dalam penelitian ini termasuk gradasi daerah II yaitu kondisi agregat halus agak kasar. Kurva gradasi agregat halus dari data diatas dapat dilihat pada gambar 5.1 sebagai berikut.



Gambar 5. 1 Kurva Gradasi Agregat Halus

3. Pengujian Berat Volume

a. Berat volume gembur

Rekapitulasi hasil pengujian berat volume gembur agregat halus dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5. 3 Berat Volume Gembur Agregat Halus

Uraian	Hasil Pengamatan	Satuan
Berat Tabung (W1)	11345	gram
Berat Tabung + Agregat SSD (W2)	18278	gram
Berat Agregat (W3)	6933	gram
Diameter Tabung (d)	15,00	cm
Tinggi Tabung (t)	30,00	cm
Volume Tabung (V)	5301,44	cm ³
Berat Volume Gembur	1,31	gram/cm ³

Dari hasil pengujian didapatkan berat volume gembur agregat halus sebesar 1,31. Berdasarkan SNI 03-4804-1998 nilai berat volume gembur yang didapat sudah memenuhi syarat yaitu antara 1,2-1,7.

b. Berat volume padat

Rekapitulasi hasil pengujian berat volume gembur agregat halus dapat dilihat pada tabel 5.4 sebagai berikut.

Tabel 5. 4 Berat Volume Padat Agregat Halus

Uraian	Hasil	Satuan
Berat Tabung (W1)	11345	gram
Berat Tabung + Agregat kering tungku (W2)	19823	gram
Berat Agregat (W3)	8478	gram
Diameter Tabung (d)	15,00	cm
Tinggi Tabung (t)	30,00	cm
Volume Tabung (V)	5301,44	cm ³
Berat Volume Padat	1,60	gram/cm ³

Dari hasil pengujian didapatkan berat volume padat agregat halus sebesar 1,60. Berdasarkan SNI 03-4804-1998 nilai berat volume padat yang didapat sudah memenuhi syarat yaitu antara 1,2-1,7.

4. Pengujian Kandungan Lumpur (Lolos saringan No.200)

Rekapitulasi hasil pengujian kandungan lumpur dapat dilihat pada tabel 5.5 sebagai berikut.

Tabel 5. 5 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus

Uraian	Hasil	Satuan
Berat Agregat Kering Oven (W1)	500	gram
Berat Agregat Kering Oven setelah di cuci (W2)	494,0	gram
Berat yang Lolos Ayakan No. 200 $((W1 - W2) / W1) \times 100\%$	1,2	%

Dari hasil pengujian kandungan lumpur didapatkan nilai 1,2%. Persyaratan pengujian kandungan lumpur (Lolos saringan No.200) harus dibawah/maksimum 5%. Karena agregat halus yang digunakan sudah memenuhi syarat batas kandungan lumpur maka agregat halus aman untuk digunakan.

5.1.2 Pengujian Agregat Kasar

Pengujian Agregat Kasar dalam penelitian ini meliputi uji berat jenis, uji modulus butiran, dan uji berat volume gembur dan padat.

1. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air

Rekapitulasi hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air dapat dilihat pada tabel 5.6 dibawah ini.

Tabel 5. 6 Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Uraian	Hasil	Satuan
Berat Kerikil kering mutlak (Bk)	4896,00	gram
Berat kerikil Jenuh kering muka (Bj)	5000	gram
Berat kerikil dalam air(Ba)	3045,00	gram
Berat Jenis Curah BK/(BJ-Ba)	2,50	
Berat Jenis jenuh kering muda (SSD) Bj/ (Bj-Ba)	2,56	
Berat Jenis semu Bk/(Bk-Ba)	2,65	
Penyerapan Air (Bj-Bk)/Bk x 100%	2,12	%

Hasil pengujian memperoleh hasil berat jenis jenuh kering muka (SSD) agregat kasar sebesar 2,56 dan penyerapan air yang didapat yaitu 2,12%. Hasil data uji berat jenis agregat kasar jenuh kering muka (SSD) akan digunakan untuk perhitungan *mix design*.

2. Pengujian Modulus Halus Butiran

Rekapitulasi hasil pengujian modulus halus butiran agregat kasar dapat dilihat pada tabel 5.7 dibawah ini.

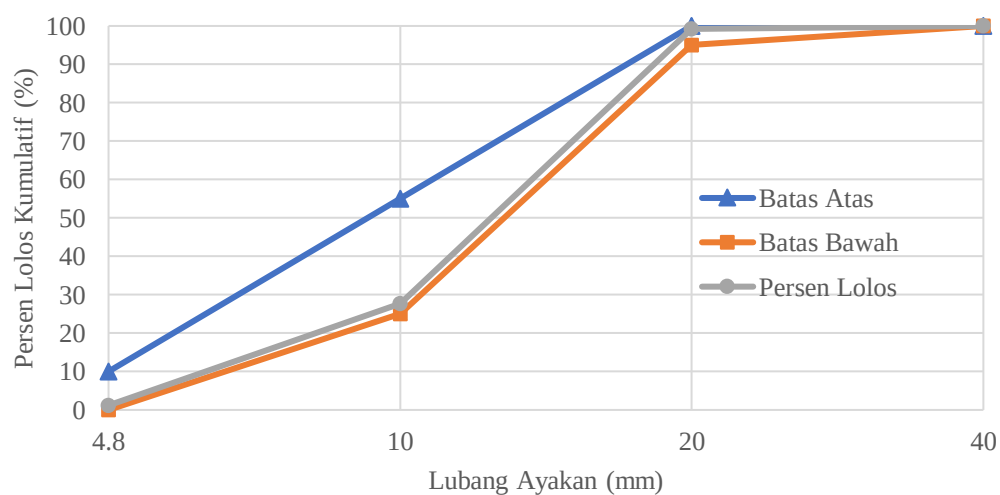
Tabel 5. 7 Modulus Halus Butiran Agregat Kasar

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal Kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
40,00	0	0	0	100
20,00	42	0,84016803	0,84016803	99,16
10,00	3576	71,5343069	72,3744749	27,63
4,80	1322	26,4452891	98,819764	1,18
2,40	0	0	98,819764	1,18
1,20	0	0	98,819764	1,18
0,60	0	0	98,819764	1,18
0,30	0	0	98,819764	1,18
0,15	0	0	98,819764	1,18
Sisa	59	1,18023605	100	0,00
Jumlah	4999	100,00%	666,133227	233,87

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil nilai pengujian modulus halus butiran yang dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$\text{Modulus halus butiran (MHB)} = \frac{666,133}{100} = 6,66$$

Dari data diatas didapatkan agregat kasar termasuk dalam golongan butiran maksimum 20mm. Kurva gradasi agregat kasar pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.2 Sebagai berikut.

**Gambar 5. 2 Kurva Gradasi Agregat Kasar**

3. Pengujian Berat Volume

a. Berat Volume Gembur

Rekapitulasi hasil pengujian berat volume gembur agregat kasar dapat dilihat pada tabel 5.8 sebagai berikut.

Tabel 5. 8 Berat Volume Gembur Agregat Kasar

Uraian	Hasil	Satuan
Berat Tabung (W1)	11345	gram
Berat Tabung + Agregat kering tungku (W2)	18200	gram
Berat Agregat (W3)	6855	gram
Diameter Tabung (d)	15,00	cm
Tinggi Tabung (t)	30,00	cm
Volume Tabung (V)	5301,44	cm ³
Berat Volume Gembur	1,29	gram/cm ³

Dari hasil pengujian didapatkan berat volume gembur agregat kasar sebesar 1,29. Berdasarkan SNI 03-4804-1998 nilai berat volume gembur yang didapat sudah memenuhi syarat yaitu antara 1,2-1,7.

b. Berat Volume Padat

Rekapitulasi hasil pengujian berat volume gembur agregat kasar dapat dilihat pada tabel 5.9 sebagai berikut.

Tabel 5. 9 Berat Volume Padat Agregat Kasar

Uraian	Hasil	Satuan
Berat Tabung (W1)	11345	gram
Berat Tabung + Agregat kering tungku (W2)	19459	gram
Berat Agregat (W3)	8114	gram
Diameter Tabung (d)	15.00	cm
Tinggi Tabung (t)	30,00	cm
Volume Tabung (V)	5301,44	cm ³
Berat Volume Padat	1,53	gram/cm ³

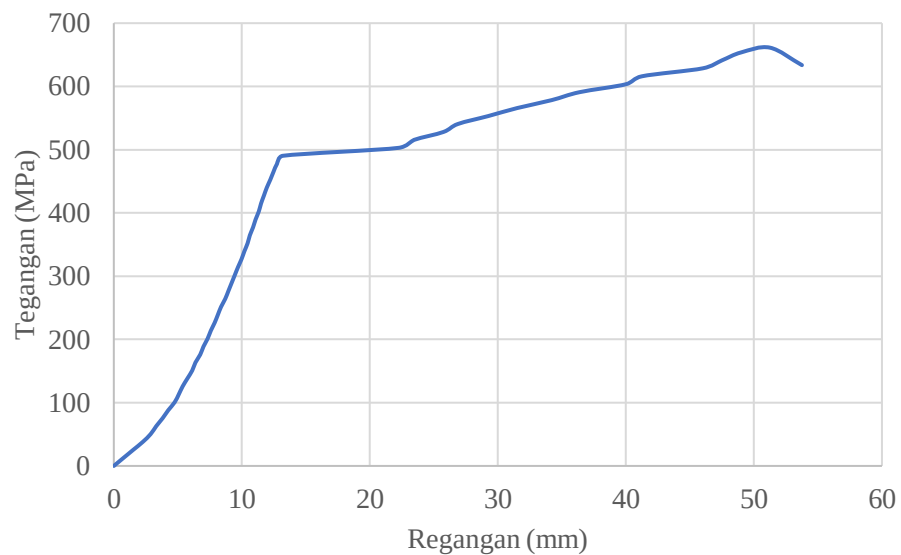
Dari hasil pengujian didapatkan berat volume padat agregat halus sebesar 1,53. Berdasarkan SNI 03-4804-1998 nilai berat volume padat yang didapat sudah memenuhi syarat yaitu antara 1,2-1,7.

5.1.3 Pengujian Baja Tulangan

Pengujian baja tulangan bertujuan untuk mengetahui nilai leleh (f_y) dan ultimit (f_u) dari baja yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan baja tulangan ukuran D16 dan D16 dengan *coupler*.

1. Uji Tarik Baja D16

Pengujian ini mendapatkan hasil grafik tegangan vs regangan yang dapat dilihat pada gambar 5.3 sebagai berikut.



Gambar 5. 3 Kurva Tegangan vs Regangan Baja Tulangan D16

Analisis pengujian tarik baja tulangan D16 sebagai berikut.

$$\text{Diameter} = 15,7 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\ &= \frac{1}{4} \pi 15,7^2 \\ &= 195,08 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_y &= 9550 \text{ kgf} \\ &= 9550 \times 9,81 \\ &= 93685,5 \text{ N} \end{aligned}$$

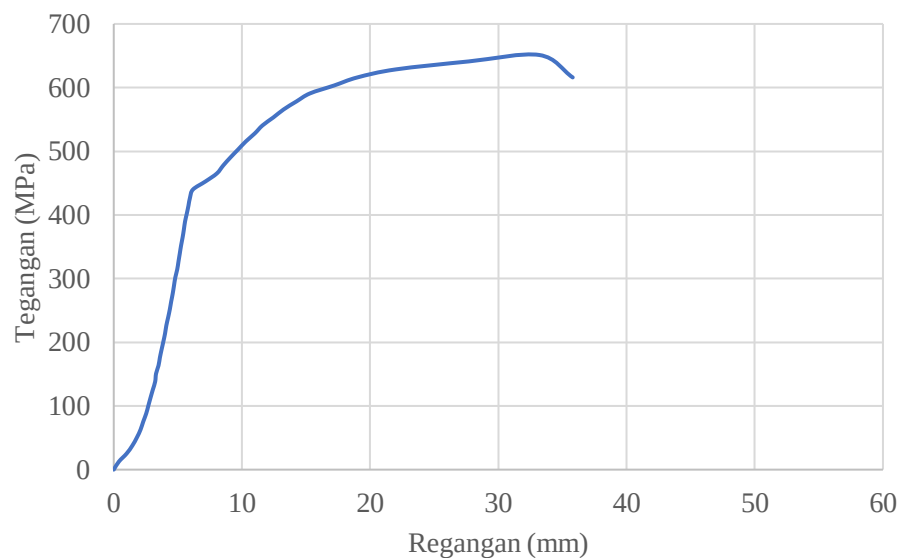
$$\begin{aligned} P_u &= 13150 \\ &= 13150 \times 9,81 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 129001,5 \text{ N} \\
 f_y &= \frac{Py}{A} \\
 &= \frac{93685,5}{195,08} \\
 &= 480,24 \text{ MPa} \\
 f_u &= \frac{Pu}{A} \\
 &= \frac{129001,5}{195,08} \\
 &= 661,27 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Dari hasil analisis didapatkan nilai leleh (f_y) sebesar 480,24 MPa dan nilai ultimit (f_u) sebesar 661,27 MPa. Menurut SNI 2052-2017 baja tulangan dengan hasil uji diatas termasuk dalam kelas baja BjTS 420.

2. Uji Tarik Baja D16 Dengan Sambungan *Coupler*

Baja tulangan menggunakan ukuran D16 yang disambung menggunakan coupler tipe *Cold Forged Sleeve With Parallel Threads*. Pengujian ini mendapatkan hasil grafik tegangan vs regangan yang dapat dilihat pada gambar 5.4 sebagai berikut.



Gambar 5. 4 Kurva Tegangan vs Regangan Baja Tulangan D16 Dengan Sambungan *Coupler*

Analisis pengujian tarik baja tulangan D16 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Diameter} &= 15,7 \text{ mm} \\
 \text{Luas} &= \frac{1}{4}\pi d^2 \\
 &= \frac{1}{4}\pi 15,7^2 \\
 &= 195,08 \text{ mm}^2 \\
 P_y &= 9025 \text{ kgf} \\
 &= 9025 \times 9,81 \\
 &= 88535,25 \text{ N} \\
 P_u &= 12950 \\
 &= 12950 \times 9,81 \\
 &= 127039,5 \text{ N} \\
 f_y &= \frac{P_y}{A} \\
 &= \frac{88535,25}{195,08} \\
 &= 453,84 \text{ MPa} \\
 f_u &= \frac{P_u}{A} \\
 &= \frac{127039,5}{195,08} \\
 &= 651,21 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Dari hasil analisis didapatkan nilai leleh (f_y) sebesar 453,84 MPa dan nilai ultimit (f_u) sebesar 651,21 MPa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa baja tulangan dengan sambungan *coupler* mengalami regangan lebih sedikit dibanding baja tulangan tanpa sambungan coupler. *Coupler* yang terpasang tidak mengalami kerusakan akibat uji tarik. Titik patah terjadi pada bagian ujung sambungan *coupler*. Gambar baja tulangan tanpa sambungan setelah pengujian dapat dilihat pada gambar 5.5 dan Gambar baja tulangan dengan sambungan coupler setelah pengujian dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5. 5 Baja Tulangan D16 Setelah Pengujian



Gambar 5. 6 Baja Tulangan D16 Dengan Sambungan *Coupler* Setelah Pengujian

Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik baja dapat dilihat pada tabel 5.10 sebagai berikut.

Tabel 5. 10 Rekapitulasi Kuat Tarik Baja Tulangan

Sampel	Py (kgf)	Pu (kgf)	fy (MPa)	fu (MPa)
Baja Tulangan D16	9550	13150	480,24	661,27
Baja Tulangan D16 dengan sambungan <i>coupler</i>	9025	12950	453,84	651,21

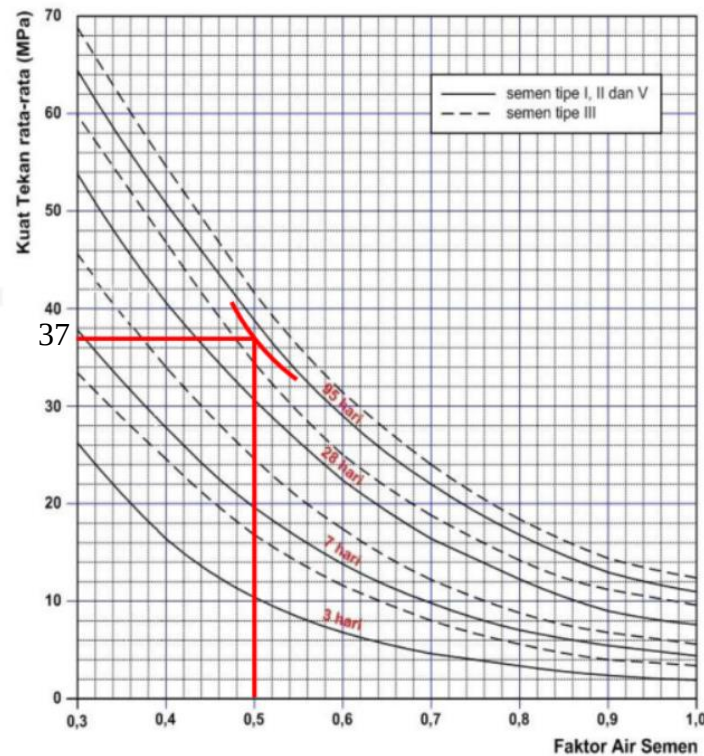
5.2 Perhitungan Campuran Beton (*Mix Design*)

Perhitungan campuran beton yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada SNI 03-2834-2000. Adapun perhitungan mix design dapat dilihat pada langkah-langkah sebagai berikut.

1. Kuat tekan rencana (f'_c) benda uji sebesar 25 MPa
2. Menggunakan semen Portland Tipe 1
3. Berdasarkan modulus saringan didapat hasil uji agregat kasar berukuran maksimal 20 mm.
4. Berdasarkan modulus saringan didapat hasil uji agregat halus masuk dalam gradasi daerah 2.
5. Nilai tambah kuat tekan rencana sesuai dengan tabel 3.3 sebesar 12 Mpa.
6. Kuat tekan rata-rata yang ditargetkan (F_{cr}) sebagai berikut.

$$f_{cr} = 25 + 12$$

$$= 37 \text{ MPa}$$
7. Menentukan faktor air semen (FAS)
 - a. Berdasarkan Tabel 3.4, penggunaan semen Portland tipe I serta agregat kasar berbentuk batu pecah, saat umur beton 28 hari diketahui mendapatkan nilai perkiraan kekuatan tekan beton pada benda uji silinder sebesar 37 MPa.
 - b. Faktor air semen sudah ditentukan menurut panduan gambar 5.7 sebagai berikut.



Grafik 1 : Hubungan antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen (fas)

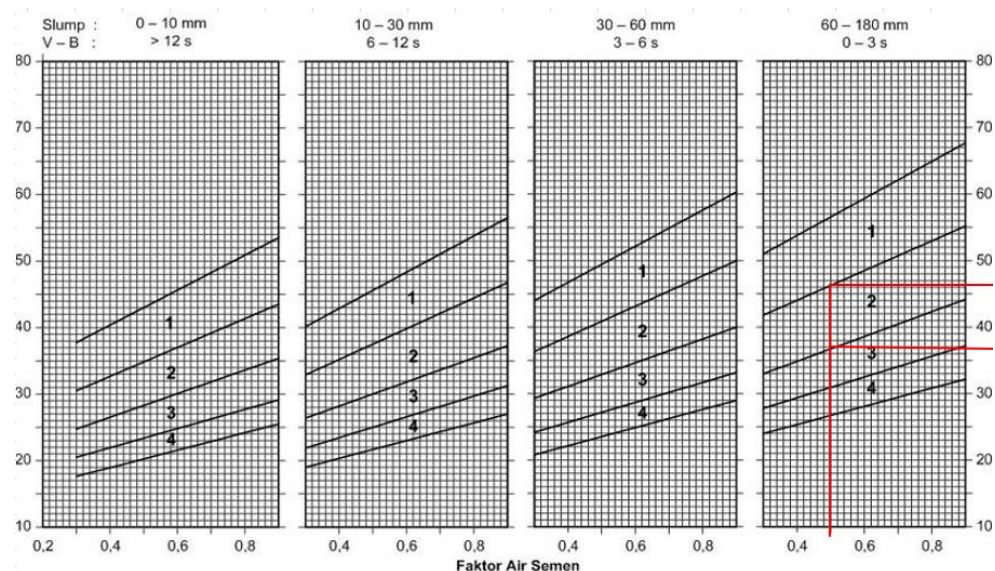
Gambar 5. 7 Grafik Hubungan Kuat Tekan dengan FAS

Berdasarkan grafik di atas didapatkan nilai FAS sebesar 0,5. Selain itu, nilai FAS juga harus memenuhi persyaratan pada Tabel 3.6 dengan kondisi beton berada diluar ruangan yang terhindar dari hujan serta terik matahari langsung maka didapatkan nilai FAS maksimum sebesar 0,6. Pada penelitian ini penulis menetapkan nilai FAS sebesar 0,5.

8. Nilai slump ditetapkan kisaran 60-180 mm
9. Nilai kadar air bebas ditentukan melalui Tabel 3.6, dengan ukuran agregat kasar maksimum sebesar 20 mm berbentuk batu pecah dan nilai slump 60 – 180 mm, didapatkan nilai kadar air bebas sejumlah 205 kg/m³.
10. Kadar Semen yang digunakan per m³ beton.
 - a. Nilai kadar semen didapat dengan perhitungan menggunakan persamaan 3.16.

$$\begin{aligned}
 \text{Kadar semen} &= \frac{205}{0.5} \\
 &= 410 \text{ kg/m}^3
 \end{aligned}$$

- b. Berdasarkan Tabel 3.6, beton berada diluar ruangan yang terhindar dari hujan serta terik matahari langsung memiliki nilai semen minimum per m³ sebesar 275 kg.
11. Nilai presentase agregat halus dengan nilai slump rencana kisaran 60-180 mm dan agregat halus dengan gradasi 2 ditentukan melalui gambar 5.8 sebagai berikut.



Gambar 5. 8 Grafik Presentase Agregat Halus

Berdasarkan grafik diatas didapatkan nilai batas bawah sebesar 36,4 dan batas atas sebesar 46. Setelah itu dilakukan perhitungan presentase agregat halus dan agregat kasar sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Presentase agregat halus} &= \frac{46-36,4}{2} \times 100 \\ &= 41,2\%\end{aligned}$$

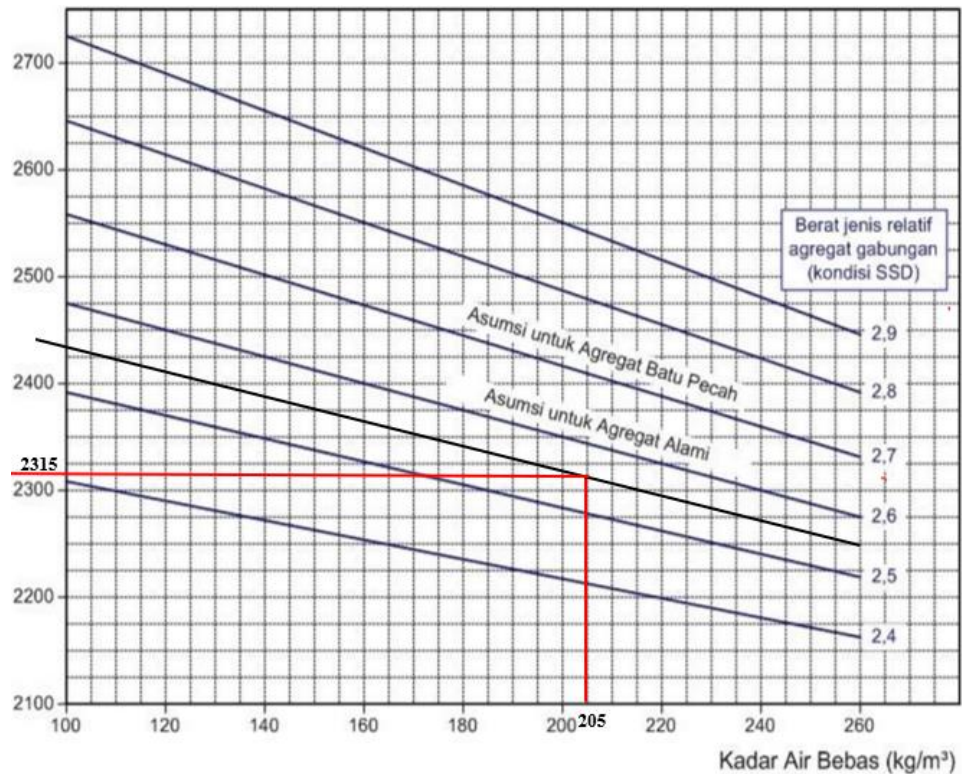
$$\begin{aligned}\text{Presentase agregat kasar} &= 100\% - 41,2\% \\ &= 58,8\%\end{aligned}$$

12. Menentukan berat jenis relatif agregat gabungan (SSD).

Perhitungan berat jenis relatif gabungan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}BJ_G &= \left(\frac{\%AH}{100} \times BJA_H \right) + \left(\frac{\%AK}{100} \times BJA_K \right) \\ &= \left(\frac{41,2}{100} \times 2,56 \right) + \left(\frac{58,8}{100} \times 2,56 \right) \\ &= 2,56\%\end{aligned}$$

13. Perkiraan berat isi beton dapat ditentukan melalui grafik yang tertera pada gambar 5.9 sebagai berikut.



Gambar 5. 9 Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang telah selesai dipadatkan

Berdasarkan grafik diatas didapat nilai berat isi beton basah sebesar 2315 kg/m^3 .

14. Kadar agregat dalam campuran beton.

$$\begin{aligned}\text{Kadar agregat} &= \text{berat isi beton} - \text{kadar semen} - \text{kadar air bebas} \\ &= 2315 - 410 - 205 \\ &= 1700 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

15. Kadar agregat halus dan agregat kasar dalam campuran.

$$\begin{aligned}\text{Kadar agregat halus} &= \text{Persen agregat halus} \times \text{Kadar agregat} \\ &= 41,2\% \times 1700 \\ &= 700,4 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Kadar agregat kasar} &= \text{Kadar agregat} - \text{Kadar agregat halus} \\ &= 1700 - 700,4 \\ &= 999,60 \text{ kg/m}^3\end{aligned}$$

16. Proporsi campuran beton per m^3 .

Setelah perhitungan diatas didapat proporsi tiap material untuk $1m^3$ campuran beton sebagai berikut.

- a. Semen = 410 kg
- b. Air = 205 kg
- c. Agregat halus = 700,4 kg
- d. Agregat kasar = 999,60 kg

17. Perhitungan Volume benda uji.

Pada penelitian ini benda uji terdiri dari 3 buah balok berukuran 200 x 20 x 40 cm. Tiap 1 balok diperlukan tiga kali *mixing* serta pengambilan sampel uji silinder tiap *mixing* yaitu 1 buah. Jadi total benda uji yang diperoleh sebanyak 3 buah balok dan 9 buah silinder. Perhitungan volume untuk seluruh benda uji sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\text{Volume Balok} &= \text{Jumlah Balok} \times P \times L \times T \\ &= 3 \times 20 \times 0,2 \times 0,4 \\ &= 0,48 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume Silinder} &= \frac{1}{4} \pi \times d^2 \times t \times \text{Jumlah} \\ &= \frac{1}{4} \pi \times 0,15^2 \times 0,3 \times 9 \\ &= 0,0477 \text{ m}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Volume} &= 0,48 + 0,0477 \\ &= 0,527 \text{ m}^3\end{aligned}$$

18. Proporsi campuran beton diperlukan.

a. Proporsi campuran normal

- 1. Semen = $0,527 \times 410$ = 216,36 kg
- 2. Air = $0,527 \times 205$ = 108,18 kg
- 3. Agregat halus = $0,527 \times 700,4$ = 369,61 kg
- 4. Agregat kasar = $0,527 \times 999,6$ = 527,50 kg

b. Proporsi campuran dengan penyusutan 20%

- 1. Semen = $120\% \times 216,36$ = 259,63 kg
- 2. Air = $120\% \times 108,18$ = 129,82 kg

$$3. \text{ Agregat halus} = 120\% \times 369,61 = 443,53 \text{ kg}$$

$$4. \text{ Agregat kasar} = 120\% \times 527,50 = 633 \text{ kg}$$

19. Trial Mix Design

Pada penelitian ini dilakukan *trial mix design* yang bertujuan untuk mencoba proporsi campuran yang telah dihitung sebelumnya. Pembuatan benda uji berjumlah 3 silinder berdiameter 15 cm dengan tinggi 30 cm. Nilai slump yang didapat dari trial mix design sebesar 6 cm. Gambar hasil uji slump dapat dilihat pada gambar 5.10. Benda uji akan dilakukan pengujian pada umur 7 hari menggunakan mesin uji tekan (*Compression Testing Machine*). Hasil uji tekan *trial mix design* dapat dilihat pada tabel 5.10 sebagai berikut.



Gambar 5. 10 Uji Slump Trial Mix Design

Tabel 5. 11 Hasil Uji Tekan Trial Mix Design

Sampel	Diameter (mm)	Luas (mm ²)	Beban (kN)	Kuat Tekan (Mpa)	Konversi 7 Hari	Kuat Tekan Hasil Konversi (Mpa)	Rerata Kuat Tekan (Mpa)
1	150,16	17709,18	301,03	17,00	0,65	26,15	24,60
2	150,03	17678,53	290,28	16,42		25,26	
3	149,7	17600,84	256,11	14,55		22,39	

5.3 Pembuatan dan Analisis Benda Uji

Pada penelitian ini terdapat benda uji silinder yang diambil dari tiap mixing. Terdapat tiga kali mixing untuk 1 buah balok dengan total 3 buah balok terdapat 9 buah silinder. Dari hasil mixing benda uji didapatkan nilai slump rerata sebesar 14 cm. Gambar hasil slump benda uji dapat dilihat pada gambar 5.11 sebagai berikut.



Gambar 5. 11 Uji Slump Pembuatan Benda Uji

Setelah dilakukan uji slump seperti gambar diatas, selanjutnya dilakukan penuangan dan pemadatan beton basah ke cetakan (bekisting). Setelah itu dilakukan perawatan benda uji (*curing*) untuk menjaga suhu beton agar tidak *cracking*. Pada penelitian ini metode *curing* yang digunakan menggunakan karung goni yang dibasahi. Karung goni diselimutkan ke permukaan beton dan disiram setiap hari agar tetap basah. *Curing* benda uji dapat dilihat pada gambar 5.12 sebagai berikut.



Gambar 5. 12 Curing Benda Uji

Setelah proses *curing* selesai, dilanjutkan dengan pengujian benda uji. Pada saat benda uji silinder berumur 28 hari, selanjutnya dilakukan uji tekan menggunakan mesin uji tekan (*Compression Testing Machine*). Hasil perhitungan kuat tekan beton sebagai berikut.

$$\text{Diameter} = 150,78 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas (A)} &= \frac{1}{4} \pi \times d^2 \\ &= \frac{1}{4} \pi \times 150,78^2 \\ &= 17856,5 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{P Maks} &= 383,07 \text{ kN} \\ &= 383070 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}f'c &= P/A \\ &= 383070/17856,5 \\ &= 21,45 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Rekapitulasi hasil kuat tekan benda uji silinder dapat dilihat pada tabel 5.11 sebagai berikut.

Tabel 5. 12 Rekapitulasi Hasil Kuat Tekan Silinder

Sampel		Diameter (mm)	Luas (mm ²)	Beban (kN)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rerata (MPa)
Balok Normal	1	150,78	17856,51	383,07	21,45	22,52
	2	152,23	18200,00	393,37	21,61	
	3	150,07	17687,17	433,25	24,50	
Balok Sambungan Lewatan	1	151,80	18098,12	344,86	19,06	20,02
	2	150,77	17852,56	362,89	20,33	
	3	151,85	18110,04	374,43	20,68	
Balok Sambungan Coupler	1	152,47	18257,43	347,1	19,01	20,09
	2	149,70	17600,84	359,7	20,44	
	3	150,28	17738,28	369,4	20,83	

Hasil uji tekan benda uji silinder mengalami penurunan kekuatan dari percobaan *trial mix design* dikarenakan material seperti pasir dan kerikil dalam kondisi kurang ssd atau agak basah. Hal ini menyebabkan nilai slump rata-rata setiap *mixing* lebih tinggi dari sebelumnya yaitu sebesar 14 cm.

5.4 Analisis Teoritis Balok

Perhitungan analisis teoritis balok tulangan rangkap yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Diketahui :

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

$$H = 400 \text{ mm}$$

$$S_b = 25 \text{ mm}$$

$$\phi_s = 8$$

$$\phi_b = 15,7$$

$$\phi_p = 10$$

$$f'_c = 22,52 \text{ Mpa}$$

$$f_y = 480,24 \text{ Mpa}$$

$$E_s = 200000 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned}\epsilon_y &= f_y / E_s \\ &= 480,24 / 200000 \\ &= 0,0024\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d_s &= s_b + \phi_s + (0,5 \times \phi_b) \\ &= 25 + 8 + (0,5 \times 15,7) \\ &= 40,85 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d &= H - d_s \\ &= 400 - 40,85 \\ &= 359,15 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d' &= s_b + \phi_s + (0,5 \times \phi_p) \\ &= 25 + 8 + (0,5 \times 10) \\ &= 38 \text{ mm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_{s'} &= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times \phi_p^2 \\ &= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 10^2 \\ &= 157,079 \text{ mm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}A_s &= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times \phi_p^2 \\ &= 2 \times \frac{1}{4} \times \pi \times 15,7^2\end{aligned}$$

$$= 387,185 \text{ mm}^2$$

Diasumsikan As' telah leleh.

$$\Sigma H = 0$$

$$C_s + C_c - T_s = 0$$

$$(0,85 \times f_c' \times a \times b) + (f_y + A_s') - (A_s \times f_y) = 0$$

$$\begin{aligned} a &= ((A_s \times f_y) - (A_s' \times f_y)) / (0,85 \times f_c' \times b) \\ &= ((387,185 \times 480,24) - (157,028 \times 280)) / (0,85 \times 22,52 \times 200) \\ &= 37,08 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{cs} &= ((a - d' \times \beta_1) / a) \times 0,003 \\ &= ((37,08 - 38 \times 0,85) / 37,08) \times 0,003 \\ &= 0,000386 < \varepsilon_y = 0,0024 \text{ (Belum Leleh)} \end{aligned}$$

Mencari nilai a

$$\begin{aligned} (0,85 \times f_c' \times b) \times a^2 + (E \times 0,003 \times A_s' - A_s \times f_y) \times a - E \times 0,003 \times A_s' \times \beta_1 \times d' &= 0 \\ (0,85 \times 22,52 \times 200) \times a^2 + (200000 \times 0,003 \times 157,028 - 387,185 \times 480,24) \times a - \\ (200000 \times 0,003 \times 157,078 \times 0,85 \times 38) &= 0 \\ 3828,4a^2 - 91692,5a - 3044203,281 &= 0 \end{aligned}$$

$$a_1 = -18,66$$

$$a_2 = 42,611 \text{ (dipakai)}$$

$$\begin{aligned} D_t &= H - d \\ &= 400 - 38 \\ &= 362 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_y &= ((\beta_1 \times d_t - a) / a) \times 0,003 \\ &= ((0,85 \times 362 - 42,611) / 42,611) \times 0,003 \\ &= 0,01866321 > 0,005 \text{ (Terkontrol Tarik)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f_s &= (E_s \times ((a - d' \times \beta_1) / a) \times 0,003 \\ &= (200000 \times ((42,611 - 38 \times 0,85) / 42,611) \times 0,003 \\ &= 145,192 \text{ MPa} \end{aligned}$$

$$M_n = M_{n1} + M_{n2}$$

$$\begin{aligned} M_{n1} &= (0,85 \times f_c' \times a \times b \times (d - \frac{1}{2} \times a) \\ &= (0,85 \times 22,52 \times 42,611 \times 200 \times (359,185 - 42,611/2)) \end{aligned}$$

$$= 55113736,3 \text{ Nmm}$$

$$\begin{aligned} M_{n2} &= (f_s \times A_s' \times (d - \frac{1}{2} a)) \\ &= (145,192 \times 157,079 \times (359,185 - \frac{1}{2} \times 42,611)) \\ &= 7705131,19 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_n &= 55113736,3 + 7705131,19 \\ &= 62818867,5 \text{ Nmm} \\ &= 62,818 \text{ kNm} \end{aligned}$$

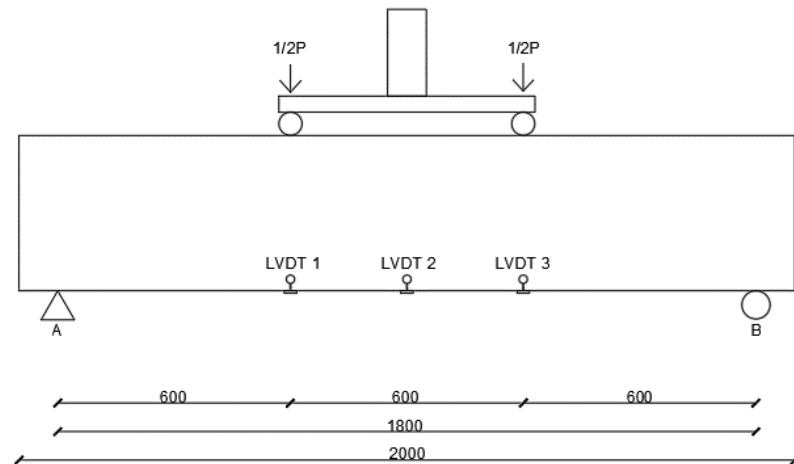
Dari hasil perhitungan analisis balok tulangan rangkap, didapat nilai M_n teoritis sebesar 62,818 kNm. Rekapitulasi perhitungan analisis balok tulangan rangkap dapat dilihat pada Tabel 5.12 sebagai berikut.

Tabel 5. 13 Rekapitulasi Perhitungan M_n Teoritis

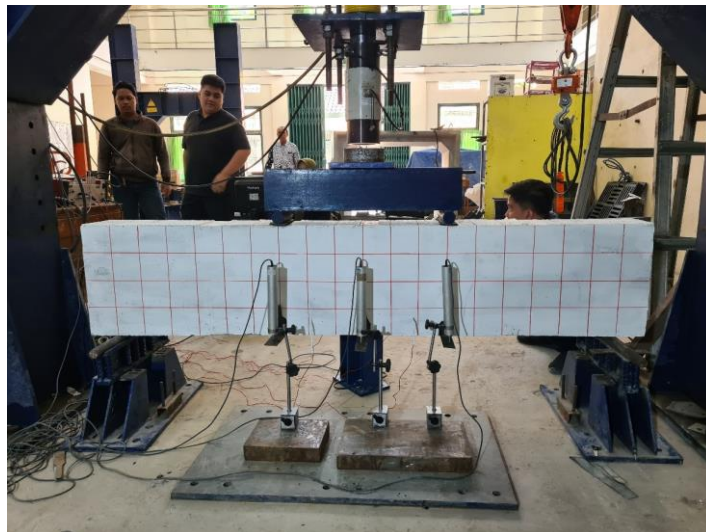
Kode sampel	F' _c (Mpa)	F _y (Mpa)	M _n Teoritis (kNm)
Balok Normal	22,52	480,24	62,819
Balok Sambungan Lewatan	20,02	480,24	62,478
Balok Sambungan <i>Coupler</i>	20,09	453,84	59,237

5.5 Pengujian Balok

Pada penelitian ini dilakukan pengujian balok pada saat umur 28 hari dengan mekanisme uji menggunakan *Frame Load Hydraulic Pump* dengan kapasitas 50 ton. Pengujian dilakukan sesuai dengan SNI 4431:2011 yaitu beban dua titik. Titik beban ditempatkan menjadi 2 beban terpusat dengan jarak 1/3 bentang tumpuan. Gambar dan detail ilustrasi beban pengujian dapat dilihat pada gambar 5.12 dan 5.13 sebagai berikut.



Gambar 5. 13 Ilustrasi Detail Beban Pengujian Balok



Gambar 5. 14 Beban Pengujian Balok

Untuk dapat mengetahui kuat lentur dari beban ultimit yang didapat, perlu mengetahui berat balok (W). Berat balok didapat dari menimbang benda uji sebelum pengujian. Berat balok dapat berpengaruh terhadap gaya yang bekerja pada balok (Q_{dl}). Untuk menghitung gaya berat balok (Q_{dl}) dapat dengan membagi berat balok dengan panjang bentang balok (L) seperti contoh perhitungan dibawah ini.

$$\begin{aligned}
 Q_{dl} &= W / L \\
 &= 3,963 / 2 \\
 &= 1,982 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai gaya berat balok, momen akibat berat balok dapat diperoleh melalui rumus dibawah ini.

$$\begin{aligned} M_w &= (1/8) \times Q_{dl} \times L^2 \\ &= (1/8) \times 1,982 \times 2^2 \\ &= 0,991 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dilanjutkan dengan menghitung kuat lentur balok sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \Sigma B &= 0 \\ &= RAV \times 1,8 - 0,5P \times 1,2 - 0,5P \times 0,6 \\ RAV &= (-0,5 \times 280,728 \times 1,2 - 0,5 \times 280,728 \times 0,6) / -1,8 \\ RAV &= 140,364 \text{ kN} \\ M_n &= RAV \times 0,9 - 0,5P \times 0,3 + M_w \\ &= 140,364 \times 0,9 - 0,5 \times 280,728 \times 0,3 + 0,991 \\ &= 85,209 \text{ kNm} \end{aligned}$$

Rekapitulasi perhitungan untuk semua sampel dapat dilihat pada Tabel 5.12 sebagai berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mn Percobaan

Sampel	Berat (kN)	Qdl (kN/m)	Mw (kNm)	Beban Max (kN)	Mn Percobaan (kNm)
Balok Normal	3,963	1,982	0,991	280,728	85,209
Balok Sambungan Lewatan	3,787	1,893	0,947	306,684	92,952
Balok Sambungan Coupler	3,836	1,918	0,959	271,152	82,305

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, balok normal memiliki kuat lentur sebesar 85,209 kNm, balok lewatan sebesar 92,952 kNm, dan balok *coupler* sebesar 82,305 kNm. Pada penelitian ini, balok lewatan memiliki nilai kuat lentur terbesar dibandingkan balok normal dan balok *coupler*. Namun, balok *coupler* menghasilkan nilai kuat lentur lebih rendah dibandingkan balok normal.

Balok *coupler* tidak memberikan nilai kuat lentur maksimal dikarenakan balok uji mengalami keruntuhan geser yang seharusnya mengalami keruntuhan

lentur seperti balok normal dan lewatan. Keruntuhan geser balok coupler dapat dilihat pada gambar 5.15.



Gambar 5. 15 Keruntuhan Geser Balok Sambungan *Coupler*

Hal ini menyebabkan nilai kuat lentur pada balok sambungan coupler tidak maksimal. Penyebab hal ini terjadi dikarenakan beberapa faktor seperti mutu beton yang tidak sesuai rencana yaitu f'_c 25 Mpa dan mutu baja melebihi rencana yaitu diatas 420 Mpa. Realisasi f'_c yang didapatkan bisa dilihat pada tabel 5.11 dan realisasi f_y dapat dilihat pada sub bab 5.1.3. Perbandingan kuat lentur teoritis dan kuat lentur percobaan dapat dilihat pada tabel 5.13.

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa balok sambungan *coupler* memiliki selisih kuat lentur 3,4% lebih rendah terhadap balok normal. Sedangkan balok sambungan lewatan memiliki selisih kuat lentur 8,33% lebih besar terhadap balok normal. Dengan demikian, balok sambungan lewatan belum dapat tergantikan dengan balok sambungan *coupler*.

Tabel 5. 14 Perbandingan Rasio M_n Percobaan & M_n Teoritis

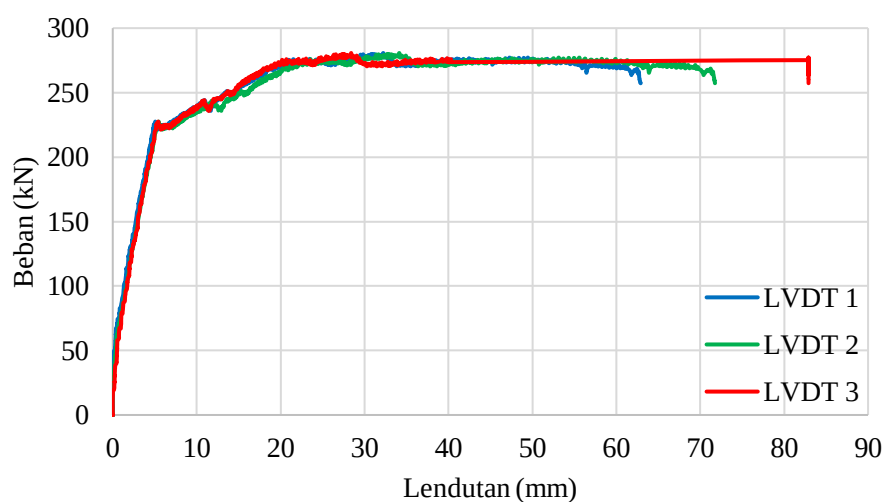
Sampel	Beban Max (kN)	M_n Percobaan (kNm)	M_n Teoritis (kNm)	Rasio Perbandingan
Balok Normal	280,728	85,209	62,819	1,356
Balok Sambungan Lewatan	306,684	92,952	62,478	1,488
Balok Sambungan <i>Coupler</i>	271,152	82,305	59,237	1,389

Dari hasil tabel 5.13 didapat nilai M_n percobaan cenderung lebih tinggi dibandingkan M_n Teoritis. Berdasarkan analisis didapatkan rata-rata rasio antara M_n percobaan dengan M_n teoritis sebesar 1,411. Pada penelitian yang dilakukan oleh Musyaffa (2022) terdapat rata-rata rasio perbandingan antara M_n percobaan dengan M_n teoritis sebesar 1,373. Selain itu, balok lewatan juga menghasilkan 3,78% lebih tinggi terhadap balok normal. Menurut Wahyu Nugraha & Jafar (2024), M_n percobaan lebih besar dibandingkan M_n teoritis disebabkan oleh adanya penyederhanaan dalam proses perhitungan analitik M_n teoritis. Salah satu contohnya adalah tidak diperhitungkannya kuat tarik beton dalam analisis. Padahal seperti yang telah umum diketahui, beton juga memiliki kuat tarik meskipun relatif kecil.

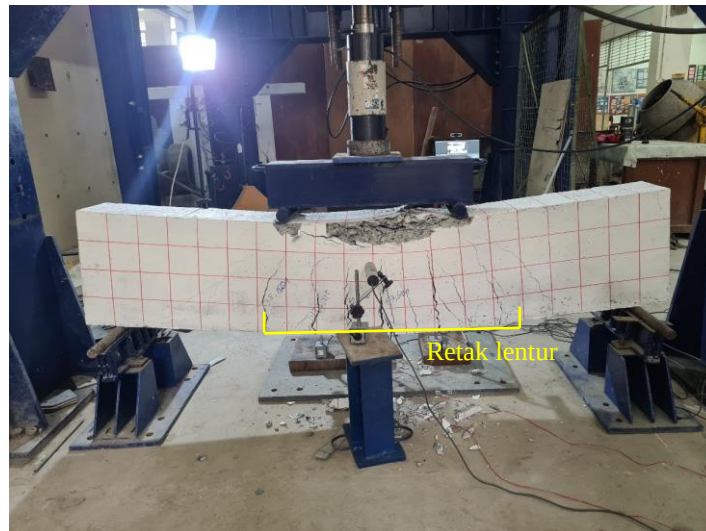
5.6 Respon Balok Terhadap Beban dan Lendutan

1. Balok Normal

Hasil Pengujian pada balok normal menunjukkan beban leleh sebesar 227,55 kN dengan rerata lendutan sebesar 5,311 mm. Sedangkan beban ultimit balok normal sebesar 280,728 kN dengan rerata lendutan sebesar 31,594 mm. Lendutan maksimal tercatat pada LVDT 1 sebesar 62,905 mm, LVDT 2 sebesar 71,757 mm, dan LVDT 3 sebesar 82,905 mm. Grafik beban vs lendutan balok normal dapat dilihat pada gambar 5.14 dan gambar balok normal setelah pengujian dapat dilihat pada gambar 5.15.



Gambar 5. 16 Beban vs Lendutan Balok Normal

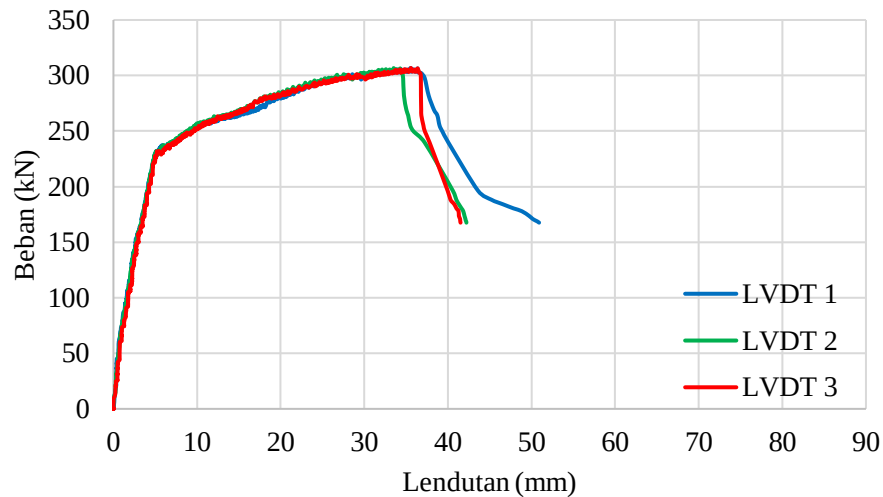


Gambar 5. 17 Balok Normal Setelah Pengujian

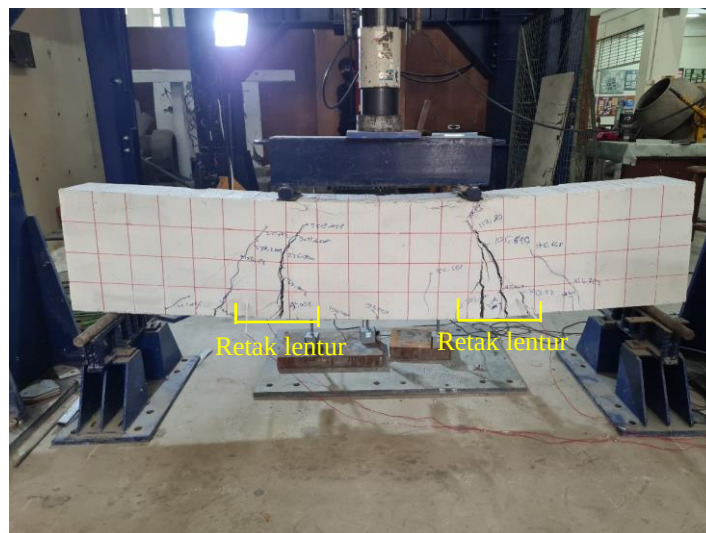
Pengujian balok normal menghasilkan kerusakan yang terjadi yaitu lentur. Hal ini ditandai oleh area kerusakan terjadi di tengah bentang dengan sudut kerusakan dominan vertikal. Kerusakan lentur balok memiliki nilai lendutan yang lebih besar karena keretakan yang terjadi mengakibatkan balok tidak runtuh seketika dan balok mampu menahan deformasi lebih besar.

2. Balok Sambungan Lewatan

Hasil Pengujian pada balok sambungan lewatan menunjukkan beban leleh sebesar 258,048 kN dengan rerata lendutan sebesar 10,713 mm. Sedangkan beban ultimit balok sambungan lewatan sebesar 306,684 kN dengan rerata lendutan sebesar 34,893 mm. Lendutan maksimal tercatat pada LVDT 1 sebesar 50,905 mm, LVDT 2 sebesar 42,214 mm, dan LVDT 3 sebesar 41,511 mm. Jika dilihat dari grafik, ada indikasi pada balok sambungan lewatan mengalami slip pada sambungan lewatan, hal ini ditunjukkan dengan lendutan yang dialami setelah beban maksimal. Grafik beban vs lendutan balok sambungan lewatan dapat dilihat pada gambar 5.16 dan gambar balok sambungan lewatan setelah pengujian dapat dilihat pada gambar 5.17.



Gambar 5. 18 Beban vs Lendutan Balok Sambungan Lewatan



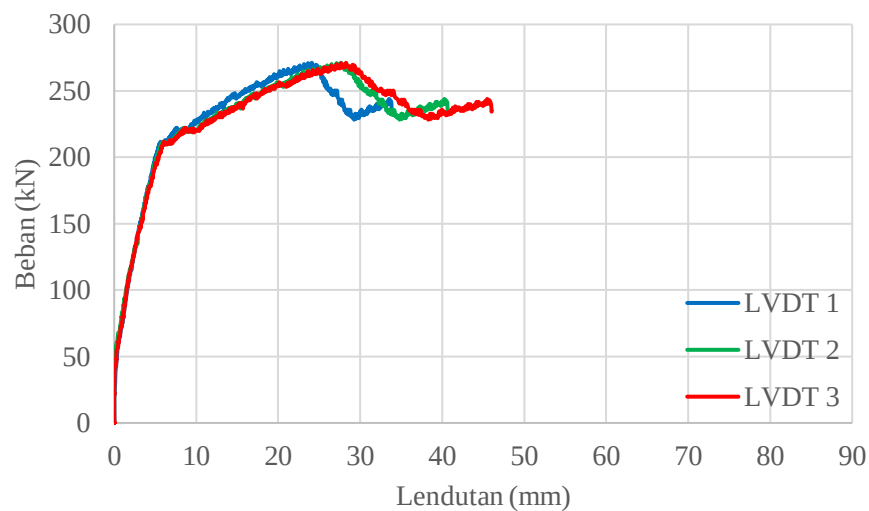
Gambar 5. 19 Balok Sambungan Lewatan Setelah Pengujian

Kerusakan pada balok sambungan lewatan tidak terjadi di tengah bentang balok, melainkan di area ujung penyaluran ℓ_d . Hal ini disebabkan oleh adanya tulangan lewatan pada area tengah yang disambung yaitu dua kali luas penampang baja tulangan. Oleh karena itu titik kerusakan berada pada titik terdekat atau ujung sambungan lewatan. Pada hasil pengujian menunjukkan balok sambungan lewatan tidak memiliki nilai lendutan yang baik. Risiko slip tulangan pada balok sambungan lewatan mengakibatkan nilai lendutan tidak maksimal. Menurut

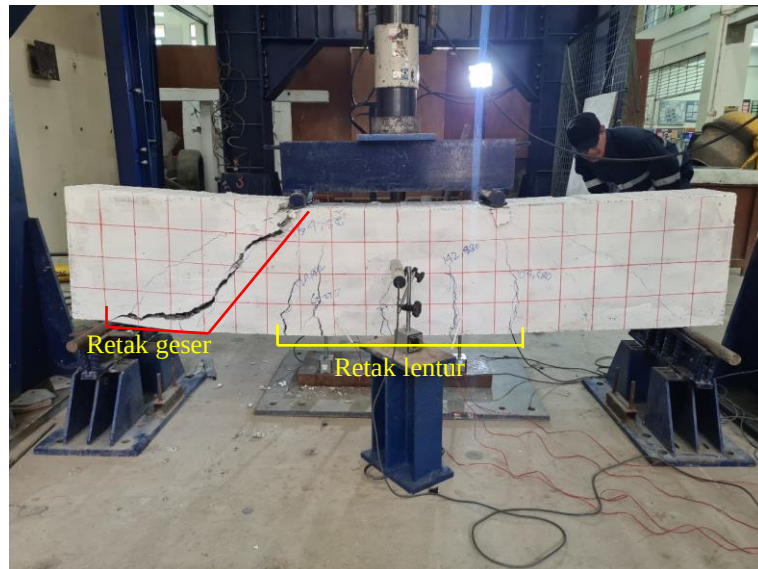
Ginting et al. (2010), mutu beton berpengaruh terhadap kuat lekat tulangan dan semakin tinggi mutu beton kuat lekat tulangannya juga semakin tinggi.

3. Balok Sambungan *Coupler*

Hasil Pengujian pada balok sambungan *coupler* menunjukkan beban leleh sebesar 211,68 kN dengan rerata lendutan sebesar 5,862 mm. Sedangkan beban ultimit balok sambungan *coupler* sebesar 271,152 kN dengan rerata lendutan sebesar 26,673 mm. Lendutan maksimal tercatat pada LVDT 1 sebesar 33,868 mm, LVDT 2 sebesar 40,678 mm, dan LVDT 3 sebesar 46,028 mm. Dikarenakan keruntuhan yang terjadi pada balok sambungan *coupler* yaitu geser, maka hasil beban dan lendutan yang dihasilkan kurang maksimal. Grafik beban vs lendutan balok sambungan *coupler* dapat dilihat pada gambar 5.18 dan gambar balok sambungan *coupler* setelah pengujian dapat dilihat pada gambar 5.19.



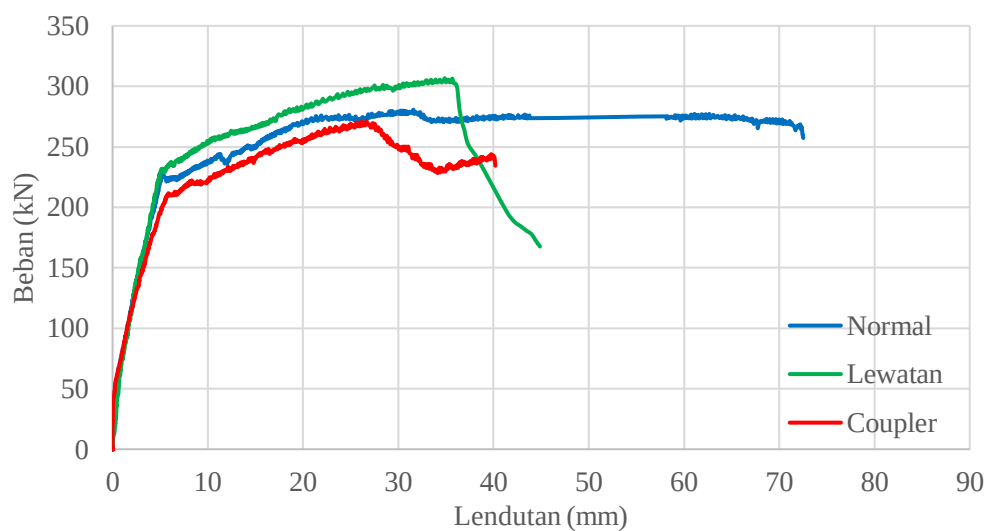
Gambar 5. 20 Beban vs Lendutan Balok Sambungan *Coupler*



Gambar 5. 21 Balok Sambungan *Coupler* Setelah Pengujian

Hasil kerusakan pada balok sambungan *coupler* yaitu geser lentur. Kerusakan ditandai dengan retak yang terjadi pada area tengah vertikal dan tumpuan bersudut kearah titik beban. Oleh karena itu balok sambungan *coupler* tidak memiliki nilai lendutan yang baik. Selain memiliki nilai lendutan yang kurang baik, kerusakan geser lentur juga membuat nilai kuat lentur tidak maksimal.

Dari hasil beban dan lendutan masing-masing balok, dilakukan rekapitulasi ketiga balok yang dapat dilihat pada gambar 5.13 sebagai berikut.



Gambar 5. 22 Beban vs Lendutan Balok Normal, Lewatan, dan *Coupler*

Hasil analisis pada gambar diatas menunjukkan perilaku balok dari beban awal sampai ultimit menghasilkan pola yang sama. Namun, setelah beban ultimit terjadi setiap balok menunjukkan pola lendutan yang berbeda. Balok normal menunjukkan lendutan yang paling baik karena setelah beban maksimal masih stabil menahan sampai lendutan mencapai 72,522 mm. Balok sambungan lewatan setelah beban ultimit mengalami penurunan beban secara drastis dan menghasilkan lendutan lebih pendek yaitu sebesar 44,876 mm. Sedangkan balok sambungan *coupler* setelah beban ultimit mengalami penurunan beban dan beban naik kembali sampai lendutan mencapai 40,191 mm.

5.7 Daktilitas Lendutan

Sesuai dengan SNI 1726:2002, Perhitungan daktilitas diperlukan untuk mengetahui simpangan yang terjadi. Contoh perhitungan daktilitas lendutan sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\mu_{\delta} &= \frac{\delta_u}{\delta_y} \\ &= 31,594 / 5,311 \\ &= 5,949\end{aligned}$$

Dimana δ_u merupakan lendutan yang terjadi pada saat beban maksimum dan δ_y merupakan lendutan saat beban leleh pertama. Rekapitulasi perhitungan daktilitas simpangan dapat dilihat pada Tabel 5.14 sebagai berikut.

Tabel 5. Perhitungan Daktilitas Lendutan

Sampel	δ_y	δ_u	Daktilitas
Balok Normal	5.311	31.594	5.949
Balok Sambungan Lewatan	10.713	34.894	3.257
Balok Sambungan <i>Coupler</i>	5.862	26.673	4.550

Dari perhitungan diatas didapatkan balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* memiliki nilai daktilitas berturut-turut sebesar 5,949;

3,257; dan 4,550. Menurut SNI 1726:2002, diklasifikasikan balok normal termasuk dalam kategori daktilitas penuh karena memiliki nilai diatas 5,3. Sedangkan balok sambungan lewatan dan balok sambungan *coupler* termasuk dalam daktilitas parsial yaitu memiliki nilai diantara 1,0 sampai 5,3.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Pengujian kuat lentur menghasilkan nilai Momen nominal balok normal sebesar 85,209 kNm, balok sambungan lewatan sebesar 92,952 kNm, dan balok sambungan *coupler* sebesar 82,305 kNm. Berdasarkan nilai Momen nominal percobaan, balok sambungan lewatan memiliki nilai tertinggi dan balok sambungan *coupler* memiliki nilai terendah. Nilai momen nominal teoritis balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* berturut-turut sebesar 62,819 kNm, 62,478 kNm, dan 59,237 kNm. Nilai ini memiliki perbedaan dengan hasil pengujian kuat lentur. Rasio perbedaan antara M_n teoritis dengan M_n percobaan berturut-turut sebesar 1,356; 1,488; dan 1,389. Jadi, balok sambungan *coupler* belum mampu menggantikan balok sambungan lewatan jika ditinjau dari kuat lentur.
2. Lendutan yang dihasilkan dari balok normal cenderung lebih tinggi dibandingkan balok sambungan lewatan dan balok sambungan *coupler* yaitu sebesar 72,522 mm. Sedangkan lendutan maksimal yang dihasilkan balok sambungan lewatan dan balok sambungan *coupler* berturut-turut sebesar 44,876 mm dan 40,191 mm. Nilai daktilitas balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* berturut-turut sebesar 5,949; 3,257; 4,550. Menurut SNI 1726:2002, diklasifikasikan balok normal termasuk dalam kategori daktilitas penuh, sedangkan balok sambungan lewatan dan balok sambungan *coupler* termasuk dalam kategori daktilitas parsial.

6.2 Saran

Penelitian yang penulis lakukan jauh dari kata sempurna. Dengan itu perlu perbaikan atau pengembangan untuk penelitian berikutnya. Berikut saran yang dapat diberikan oleh penulis untuk penelitian selanjutnya.

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan mutu beton yang lebih baik.
2. Perlu dilakukan modifikasi dimensi penampang balok untuk mengetahui perilaku lainnya.
3. Perlu dilakukan percobaan dengan menggunakan dimensi tulangan berbeda.
4. Perlu dilakukan percobaan pemakaian tipe coupler jenis lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, Z., & Jafar, D. (n.d.). *Perbandingan Kinerja Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Sambungan Lewatan Dan Sambungan Mekanis Tipe Threaded Coupler*. 7(2), 114–128. <https://doi.org/10.33366/rekabua>
- Asroni, A. (2017). *Teori dan Desain Balok Plat Beton Bertulang: Berdasarkan SNI 2847-2013*. Muhammadiyah University Press.
- Aurick, K., & Sutandi, D. A. (2018). STUDI PERBANDINGAN SAMBUNGAN TULANGAN KOLOM DENGAN METODE LAP SPLICE DAN METODE MECHANICAL SPLICE PADA PROYEK INDONESIA 1. In *Jurnal Mitra Teknik Sipil* (Vol. 1, Issue 1).
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *SNI 2847:2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.
- Bompa, D. V, & Elghazouli, A. Y. (2017). Ductility considerations for mechanical reinforcement couplers. *Structures*, 12, 115–119. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2017.08.007>
- Castro, J. J., H.Imai, & T.Yamaguchi. (1992). Seismic Performance of Precast Concrete Beam - Column Joints. *Earthquake Engineering, Tenth World Conference*, 3131–3137.
- Ginting, A., Herwindo, D., Setiawan, W. A., Jurusan, D., Sipil, T., Teknik, F., Teknik, A. J., Fakultas, S., Universitas, T., Yogyakarta, J., & Janateknika, J. (2010). *KUAT LEKAT TULANGAN PADA BERBAGAI VARIASI MUTU BETON NORMAL* (Vol. 12, Issue 2).
- Kheyroddin, A., Mohammadkhah, A., Dabiri, H., & Kaviani, A. (2020). Experimental investigation of using mechanical splices on the cyclic performance of RC columns. *Structures*, 24, 717–727. <https://doi.org/10.1016/j.istruc.2020.01.043>
- Kim, K. S., Park, K. T., Jung, K. S., Kim, R. E., Ali, T., & Park, C. (2023). Development of a novel connection method using expanded rib and spiral bars for reinforced concrete beams with cold joints. *Engineering Structures*, 295. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2023.116863>
- Layang, S. (2022). CRACKS IN REINFORCED CONCRETE BEAM. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.37304/balanga.v10i1.3277>
- McCormac, J. C. (2003). *Desain Beton Bertulang* (L. Simarmata, Ed.). Erlangga.

- McCormac, J. C., & Brown, R. H. (2013). *Design of Reinforced Concrete* (9th ed.). Wiley.
- Nawy, E. G. (2009). *Reinforced Concrete : A Fundamental Approach* (6th ed.). Pretince Hall.
- Ng, P. L., Guan, G. X., & Kwan, A. K. H. (2017). Role of reinforcement couplers in serviceability performance of concrete members. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 251(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/251/1/012103>
- Parmo, T. (2015). *Inovasi Sambungan Mekanis Menggunakan Clamp Baja Untuk Tulangan Beton*.
- Salmon, C. G., & Johnson, J. E. (1986). *STRUKTUR BAJA*. Erlangga.
- Tarabia, A. M., Mahmoud, Z. I., Shoukry, M. S., & Abudina, A. A. (2016). Performance of R.C. slabs with lap splices using headed bars. *Alexandria Engineering Journal*, 55(3), 2729–2740. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2016.05.018>
- Wahyu Nugraha, R., & Jafar. (2024). Perbandingan Efektivitas Antara Sambungan Lewatan Dan Sambungan Mekanis Tipe Coupler Pada Balok Beton Bertulang. *JURNAL SAINTIS*, 24(01), 01–10. [https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24\(01\).14615](https://doi.org/10.25299/saintis.2024.vol24(01).14615)

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi



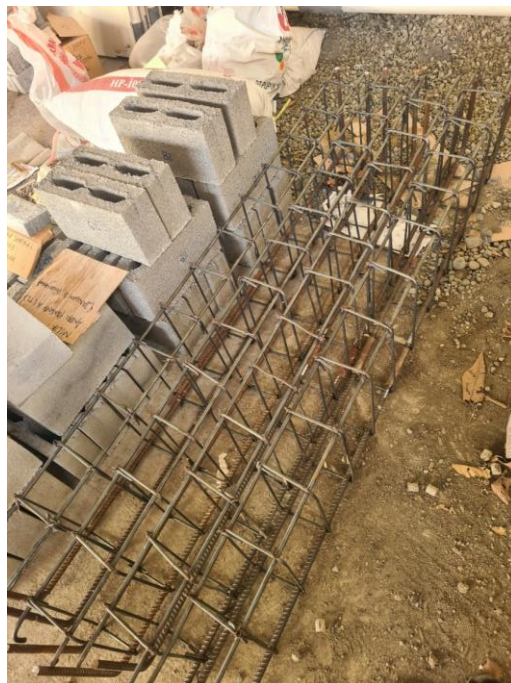
Gambar L-1. 1 Pengujian Material



Gambar L-1. 2 Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan



Gambar L-1. 3 Baja Tulangan Sebelum Dirakit



Gambar L-1. 4 Baja Tulangan Setelah Dirakit



Gambar L-1. 5 Benda Uji Balok Sebelum Di Cor



Gambar L-1. 6 Mixing



Gambar L-1. 7 Uji Slump



Gambar L-1. 8 Pemadatan Benda Uji Silinder



Gambar L-1. 9 Pemadatan Benda Uji Balok



Gambar L-1. 10 Curing Benda Uji



Gambar L-1. 11 Benda Uji Silinder Sebelum Pengujian



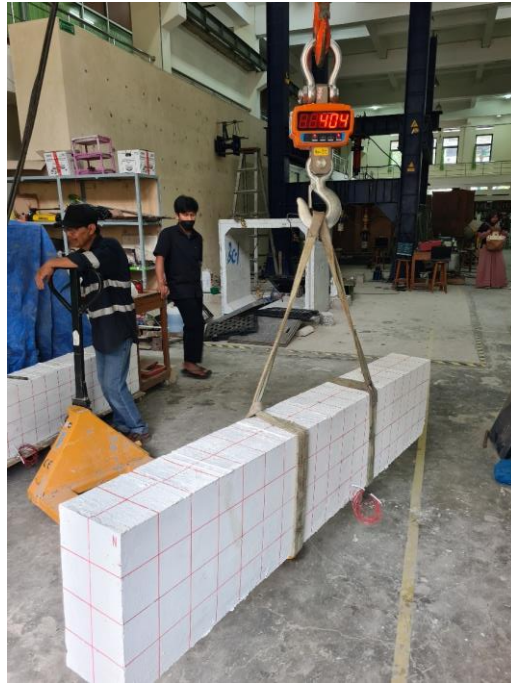
Gambar L-1. 12 Pengujian Benda Uji Silinder



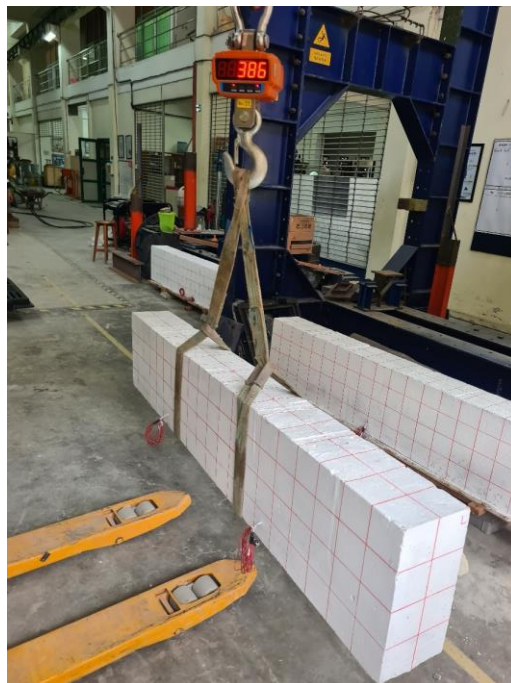
Gambar L-1. 13 Pemindahan Benda Uji Balok



Gambar L-1. 14 Pengecatan dan Garis per 10 cm Pada Balok



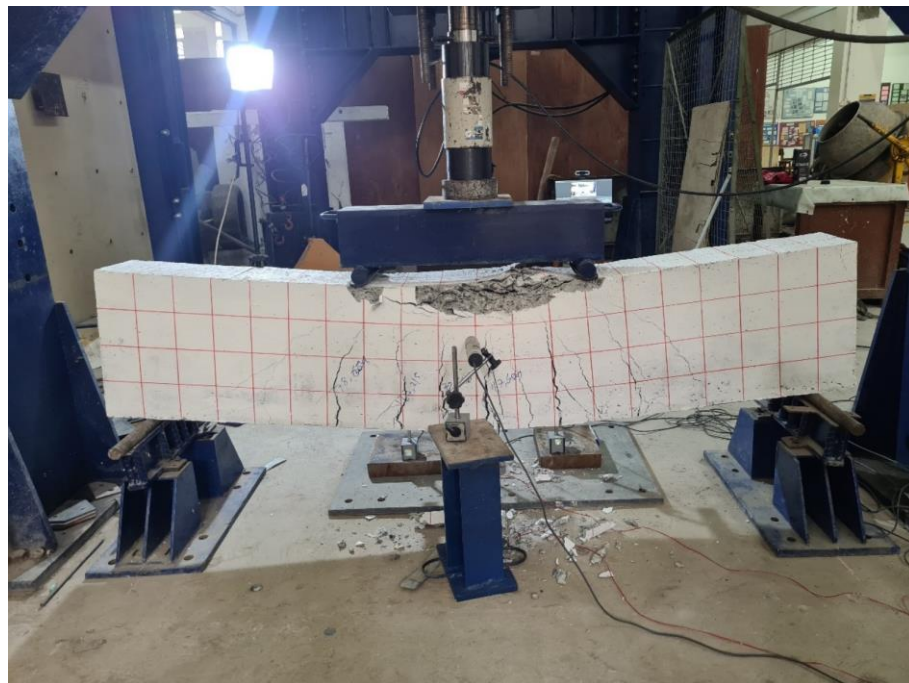
Gambar L-1. 15 Penimbangan Benda Uji Balok Normal



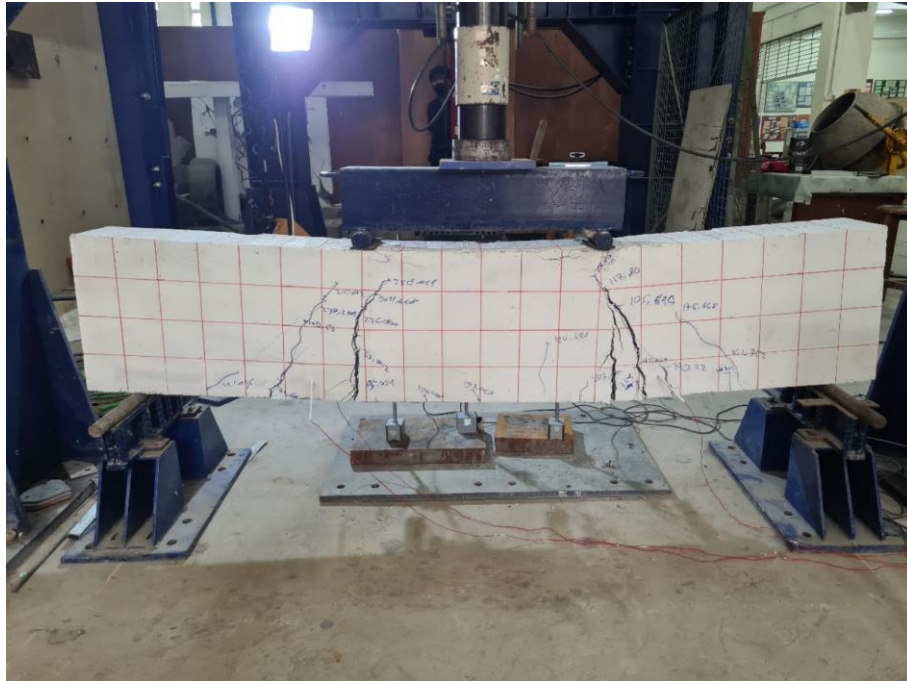
Gambar L-1. 16 Penimbangan Benda Uji Balok Lewatan



Gambar L-1. 17 Penimbangan Benda Uji Balok *Coupler*



Gambar L-1. 18 Balok Normal Setelah Pengujian



Gambar L-1. 19 Balok Lewatan Setelah Pengujian



Gambar L-1. 20 Balok Coupler Setelah Pengujian

Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok

I. Umum

Nama : Bayu Setya Rahmayuda
 NIM : 20511435
 Nama Sampel : Balok Tulangan Normal
 Tanggal Pengujian : 8 Agustus 2024

II. Hasil Data Logger

Date	Time	P (kN)	Def A	Def B	Def C	SG 1	SG 2	M006	M007
08/08/2024	13:57:12	0.252	0.01	0	-0.01	0	-1	*****	*****
08/08/2024	13:57:13	0	0.01	0	-0.01	-1	-1.9	*****	*****
08/08/2024	13:57:14	0.252	0	0	0	1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:15	0.252	0.01	0	0	-1	-1.9	*****	*****
08/08/2024	13:57:16	0.252	0.01	0	0	0	-1	*****	*****
08/08/2024	13:57:17	0.252	0	0	-0.01	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:18	0	0	0	-0.01	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:19	0	0	0	-0.01	-1	-1.9	*****	*****
08/08/2024	13:57:20	0	0.01	0	-0.01	-1	-1	*****	*****
08/08/2024	13:57:21	0	0.01	0	-0.01	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:22	0.252	0	0	-0.01	0	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:23	0.252	0	0	0	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:24	0.252	0	-0.009	-0.01	0	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:25	0	0	0	-0.01	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:26	0	0	0	-0.01	0	1	*****	*****
08/08/2024	13:57:27	0.252	0.01	0	-0.01	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:28	0.252	0	0	0	0	-1	*****	*****
08/08/2024	13:57:29	0	0	0	-0.01	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:30	0	0.01	0	-0.01	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:31	0.252	0.01	-0.009	-0.01	-1	1	*****	*****
08/08/2024	13:57:32	0	0	0	0	-1	0	*****	*****
08/08/2024	13:57:33	0.252	0	0	-0.01	-1	-1	*****	*****
08/08/2024	13:57:34	1.26	0.01	-0.019	0	0	2.9	*****	*****
08/08/2024	13:57:35	3.78	0.01	-0.019	-0.01	3.8	5.7	*****	*****
08/08/2024	13:57:36	4.032	0	-0.019	-0.01	4.8	5.7	*****	*****
08/08/2024	13:57:37	4.788	0.01	-0.019	-0.01	6.7	6.7	*****	*****
08/08/2024	13:57:38	5.796	0.01	-0.019	0	8.6	8.6	*****	*****
08/08/2024	13:57:39	6.804	0.01	-0.019	-0.01	8.6	9.5	*****	*****
08/08/2024	13:57:40	7.56	0.01	-0.019	-0.01	10.5	11.4	*****	*****
08/08/2024	13:57:41	8.064	0.01	-0.019	-0.01	11.4	11.4	*****	*****
08/08/2024	13:57:42	9.072	0	-0.019	-0.01	13.3	14.3	*****	*****
08/08/2024	13:57:43	9.828	0.01	-0.019	-0.01	15.2	14.3	*****	*****
08/08/2024	13:57:44	11.088	0	-0.019	-0.01	18.1	17.1	*****	*****
08/08/2024	13:57:45	11.592	0.01	-0.028	-0.01	19	17.1	*****	*****
08/08/2024	13:57:46	13.356	0	-0.019	0	21	20	*****	*****
08/08/2024	13:57:47	15.876	0	-0.028	0.01	25.7	26.7	*****	*****
08/08/2024	13:57:48	18.396	0	-0.028	0.029	31.4	30.5	*****	*****
08/08/2024	13:57:49	19.404	0	-0.028	0.146	33.3	32.4	*****	*****
08/08/2024	13:57:50	19.656	0.01	-0.019	0.146	33.3	33.3	*****	*****
08/08/2024	13:57:51	19.908	0.01	-0.028	0.156	35.2	34.3	*****	*****
08/08/2024	13:57:52	20.16	0	-0.019	0.156	36.2	36.2	*****	*****
08/08/2024	13:57:53	20.16	0	-0.019	0.156	35.2	36.2	*****	*****
08/08/2024	13:57:54	20.412	0	-0.019	0.165	36.2	37.1	*****	*****
08/08/2024	13:57:55	20.664	0	-0.009	0.165	37.1	38.1	*****	*****
08/08/2024	13:57:56	20.916	0	-0.009	0.175	38.1	38.1	*****	*****
08/08/2024	13:57:57	21.168	0	-0.009	0.175	38.1	39	*****	*****
08/08/2024	13:57:58	21.168	0.01	-0.009	0.175	38.1	39	*****	*****
08/08/2024	13:57:59	21.42	0	-0.009	0.185	38.1	39	*****	*****
08/08/2024	13:58:00	22.176	0	0	0.185	40	40	*****	*****
08/08/2024	13:58:01	22.68	0.01	-0.009	0.185	40	41.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:02	23.184	0	0	0.185	41.9	42.9	*****	*****

08/08/2024	13:58:03	23.436	0	0	0.195	43.8	41.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:04	23.688	0.01	0.009	0.195	43.8	42.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:05	24.444	0	0.009	0.204	44.8	44.8	*****	*****
08/08/2024	13:58:06	24.948	0	0.019	0.204	45.7	45.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:07	25.704	0	0.019	0.214	47.6	47.6	*****	*****
08/08/2024	13:58:08	25.452	0.01	0.028	0.214	47.6	47.6	*****	*****
08/08/2024	13:58:09	26.208	0	0.028	0.214	49.5	48.6	*****	*****
08/08/2024	13:58:10	27.972	0	0.047	0.224	52.4	51.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:11	28.98	0	0.057	0.224	54.3	54.3	*****	*****
08/08/2024	13:58:12	29.736	0	0.085	0.234	56.2	56.2	*****	*****
08/08/2024	13:58:13	30.492	0.01	0.104	0.234	59	57.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:14	30.24	0.01	0.104	0.243	59	58.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:15	32.256	0.02	0.122	0.243	62.9	61	*****	*****
08/08/2024	13:58:16	33.768	0.029	0.151	0.253	66.7	65.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:17	34.776	0.029	0.17	0.253	70.5	69.5	*****	*****
08/08/2024	13:58:18	35.784	0.039	0.179	0.263	73.3	71.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:19	36.036	0.039	0.179	0.273	74.3	72.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:20	38.556	0.049	0.198	0.302	81	78.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:21	40.068	0.059	0.217	0.448	87.6	82.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:22	41.328	0.068	0.236	0.448	99	88.6	*****	*****
08/08/2024	13:58:23	41.328	0.059	0.236	0.458	101	88.6	*****	*****
08/08/2024	13:58:24	43.092	0.068	0.264	0.477	106.7	94.3	*****	*****
08/08/2024	13:58:25	44.856	0.088	0.273	0.487	111.4	98.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:26	46.116	0.088	0.292	0.487	117.1	101.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:27	46.116	0.088	0.32	0.496	120	103.8	*****	*****
08/08/2024	13:58:28	48.132	0.108	0.358	0.496	125.7	105.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:29	49.644	0.147	0.367	0.506	134.3	111.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:30	50.904	0.274	0.386	0.516	141.9	116.2	*****	*****
08/08/2024	13:58:31	51.912	0.284	0.386	0.526	146.7	119	*****	*****
08/08/2024	13:58:32	51.66	0.284	0.386	0.516	149.5	120	*****	*****
08/08/2024	13:58:33	53.676	0.284	0.396	0.526	155.2	126.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:34	54.936	0.293	0.405	0.535	164.8	132.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:35	56.196	0.303	0.424	0.535	174.3	138.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:36	56.952	0.313	0.424	0.545	183.8	142.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:37	56.952	0.323	0.433	0.545	189.5	146.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:38	57.96	0.323	0.443	0.555	197.1	151.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:39	59.22	0.333	0.462	0.74	212.4	161	*****	*****
08/08/2024	13:58:40	61.236	0.352	0.471	0.73	238.1	177.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:41	62.244	0.352	0.509	0.74	263.8	191.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:42	62.748	0.362	0.565	0.74	288.6	207.6	*****	*****
08/08/2024	13:58:43	62.244	0.362	0.565	0.74	302.9	213.3	*****	*****
08/08/2024	13:58:44	64.26	0.372	0.603	0.75	326.7	227.6	*****	*****
08/08/2024	13:58:45	65.268	0.372	0.631	0.759	357.1	245.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:46	66.024	0.381	0.65	0.759	388.6	266.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:47	66.528	0.391	0.669	0.779	409.5	281.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:48	67.536	0.421	0.678	0.808	428.6	295.2	*****	*****
08/08/2024	13:58:49	67.032	0.469	0.688	0.954	437.1	301	*****	*****
08/08/2024	13:58:50	69.3	0.499	0.707	0.954	458.1	317.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:51	70.308	0.518	0.735	0.964	477.1	333.3	*****	*****
08/08/2024	13:58:52	71.316	0.538	0.772	0.983	493.3	349.5	*****	*****
08/08/2024	13:58:53	70.812	0.538	0.801	0.983	500	360	*****	*****
08/08/2024	13:58:54	70.56	0.538	0.81	0.983	502.9	366.7	*****	*****
08/08/2024	13:58:55	70.056	0.548	0.81	0.993	506.7	371.4	*****	*****
08/08/2024	13:58:56	72.324	0.567	0.838	1.003	519	382.9	*****	*****
08/08/2024	13:58:57	73.584	0.567	0.867	1.003	534.3	398.1	*****	*****
08/08/2024	13:58:58	74.592	0.597	0.895	1.003	547.6	410.5	*****	*****
08/08/2024	13:58:59	74.844	0.763	0.904	1.012	557.1	420	*****	*****
08/08/2024	13:59:00	75.348	0.763	0.923	1.012	567.6	428.6	*****	*****
08/08/2024	13:59:01	75.6	0.773	0.923	1.012	572.4	436.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:02	77.868	0.773	0.961	1.022	592.4	453.3	*****	*****
08/08/2024	13:59:03	78.624	0.792	0.999	1.042	603.8	465.7	*****	*****
08/08/2024	13:59:04	79.128	0.802	1.027	1.051	612.4	477.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:05	78.624	0.802	1.027	1.139	616.2	481	*****	*****

08/08/2024	13:59:06	78.624	0.812	1.036	1.168	620	487.6	*****	*****
08/08/2024	13:59:07	80.136	0.812	1.055	1.178	628.6	496.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:08	81.648	0.831	1.102	1.207	643.8	511.4	*****	*****
08/08/2024	13:59:09	82.908	0.841	1.14	1.217	657.1	529.5	*****	*****
08/08/2024	13:59:10	83.412	0.978	1.149	1.227	669.5	541.9	*****	*****
08/08/2024	13:59:11	83.412	0.978	1.159	1.227	675.2	548.6	*****	*****
08/08/2024	13:59:12	85.176	0.998	1.187	1.246	688.6	562.9	*****	*****
08/08/2024	13:59:13	86.436	1.027	1.215	1.256	706.7	579	*****	*****
08/08/2024	13:59:14	87.192	1.056	1.244	1.285	721	595.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:15	87.696	1.066	1.291	1.382	731.4	606.7	*****	*****
08/08/2024	13:59:16	88.2	1.086	1.338	1.431	741	615.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:17	89.712	1.105	1.366	1.451	755.2	629.5	*****	*****
08/08/2024	13:59:18	90.972	1.144	1.385	1.46	773.3	646.7	*****	*****
08/08/2024	13:59:19	91.728	1.193	1.413	1.47	789.5	663.8	*****	*****
08/08/2024	13:59:20	92.484	1.213	1.432	1.46	801.9	676.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:21	93.24	1.242	1.451	1.509	816.2	688.6	*****	*****
08/08/2024	13:59:22	94.248	1.262	1.451	1.519	826.7	698.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:23	96.012	1.281	1.488	1.548	845.7	718.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:24	97.272	1.291	1.545	1.665	865.7	738.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:25	97.776	1.301	1.573	1.674	879	752.4	*****	*****
08/08/2024	13:59:26	98.28	1.311	1.667	1.694	889.5	762.9	*****	*****
08/08/2024	13:59:27	99.54	1.32	1.658	1.713	900	775.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:28	101.808	1.369	1.658	1.733	929.5	803.8	*****	*****
08/08/2024	13:59:29	102.816	1.487	1.677	1.743	948.6	824.8	*****	*****
08/08/2024	13:59:30	103.32	1.506	1.705	1.743	961.9	840	*****	*****
08/08/2024	13:59:31	103.068	1.516	1.715	1.752	969.5	847.6	*****	*****
08/08/2024	13:59:32	104.58	1.516	1.752	1.772	981.9	861.9	*****	*****
08/08/2024	13:59:33	105.84	1.535	1.828	1.791	1001	878.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:34	107.1	1.555	1.837	1.869	1017.1	894.3	*****	*****
08/08/2024	13:59:35	107.856	1.575	1.846	1.928	1029.5	908.6	*****	*****
08/08/2024	13:59:36	108.36	1.584	1.865	1.957	1042.9	921	*****	*****
08/08/2024	13:59:37	107.856	1.584	1.865	1.957	1045.7	925.7	*****	*****
08/08/2024	13:59:38	110.628	1.604	1.894	1.976	1067.6	944.8	*****	*****
08/08/2024	13:59:39	111.888	1.614	1.903	1.986	1084.8	961.9	*****	*****
08/08/2024	13:59:40	112.896	1.614	1.912	1.986	1101.9	979	*****	*****
08/08/2024	13:59:41	113.652	1.623	1.959	1.996	1115.2	994.3	*****	*****
08/08/2024	13:59:42	113.148	1.623	1.969	1.986	1121	999	*****	*****
08/08/2024	13:59:43	115.416	1.79	1.988	1.996	1141	1018.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:44	116.676	1.8	2.007	2.005	1158.1	1035.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:45	117.684	1.829	2.054	2.015	1175.2	1049.5	*****	*****
08/08/2024	13:59:46	118.188	1.829	2.073	2.025	1185.7	1061.9	*****	*****
08/08/2024	13:59:47	118.44	1.839	2.082	2.19	1194.3	1069.5	*****	*****
08/08/2024	13:59:48	118.692	1.839	2.091	2.19	1200	1076.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:49	121.212	1.848	2.12	2.21	1221	1095.2	*****	*****
08/08/2024	13:59:50	122.976	1.868	2.157	2.239	1245.7	1119	*****	*****
08/08/2024	13:59:51	123.48	1.878	2.186	2.249	1261.9	1132.4	*****	*****
08/08/2024	13:59:52	122.724	1.888	2.195	2.249	1264.8	1137.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:53	125.496	1.976	2.233	2.249	1287.6	1157.1	*****	*****
08/08/2024	13:59:54	127.512	2.005	2.27	2.259	1311.4	1179	*****	*****
08/08/2024	13:59:55	128.52	2.024	2.317	2.268	1328.6	1199	*****	*****
08/08/2024	13:59:56	127.764	2.044	2.336	2.268	1332.4	1202.9	*****	*****
08/08/2024	13:59:57	130.284	2.073	2.374	2.414	1353.3	1223.8	*****	*****
08/08/2024	13:59:58	131.796	2.259	2.412	2.434	1376.2	1244.8	*****	*****
08/08/2024	13:59:59	132.552	2.279	2.44	2.463	1393.3	1259	*****	*****
08/08/2024	14:00:00	132.048	2.289	2.459	2.473	1398.1	1265.7	*****	*****
08/08/2024	14:00:01	133.812	2.298	2.525	2.492	1410.5	1279	*****	*****
08/08/2024	14:00:02	134.568	2.318	2.553	2.531	1423.8	1291.4	*****	*****
08/08/2024	14:00:03	134.82	2.328	2.572	2.599	1433.3	1300	*****	*****
08/08/2024	14:00:04	135.828	2.337	2.6	2.619	1442.9	1308.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:05	135.324	2.347	2.619	2.629	1446.7	1312.4	*****	*****
08/08/2024	14:00:06	138.852	2.367	2.657	2.726	1476.2	1340	*****	*****
08/08/2024	14:00:07	140.364	2.416	2.713	2.745	1500	1361.9	*****	*****
08/08/2024	14:00:08	140.112	2.572	2.741	2.755	1508.6	1370.5	*****	*****

08/08/2024	14:00:09	141.624	2.572	2.77	2.775	1521.9	1383.8	*****	*****
08/08/2024	14:00:10	144.144	2.592	2.826	2.94	1549.5	1410.5	*****	*****
08/08/2024	14:00:11	145.404	2.621	2.873	2.96	1575.2	1433.3	*****	*****
08/08/2024	14:00:12	145.152	2.631	2.883	2.969	1579	1440	*****	*****
08/08/2024	14:00:13	150.696	2.758	3.005	2.998	1640	1494.3	*****	*****
08/08/2024	14:00:14	152.46	2.797	3.052	3.008	1661.9	1518.1	*****	*****
08/08/2024	14:00:15	154.476	2.846	3.109	3.047	1699	1553.3	*****	*****
08/08/2024	14:00:16	157.248	2.885	3.165	3.203	1730.5	1584.8	*****	*****
08/08/2024	14:00:17	159.516	3.012	3.26	3.222	1768.6	1620	*****	*****
08/08/2024	14:00:18	162.036	3.051	3.316	3.242	1797.1	1647.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:19	164.304	3.081	3.373	3.368	1829.5	1678.1	*****	*****
08/08/2024	14:00:20	163.548	3.09	3.382	3.407	1837.1	1688.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:21	167.328	3.159	3.42	3.446	1873.3	1721.9	*****	*****
08/08/2024	14:00:22	169.344	3.247	3.514	3.485	1902.9	1749.5	*****	*****
08/08/2024	14:00:23	168.588	3.267	3.533	3.495	1910.5	1759	*****	*****
08/08/2024	14:00:24	171.108	3.306	3.589	3.563	1935.2	1783.8	*****	*****
08/08/2024	14:00:25	173.124	3.335	3.636	3.621	1960	1805.7	*****	*****
08/08/2024	14:00:26	173.376	3.403	3.655	3.651	1973.3	1820	*****	*****
08/08/2024	14:00:27	174.888	3.443	3.702	3.68	1990.5	1836.2	*****	*****
08/08/2024	14:00:28	177.156	3.511	3.759	3.699	2015.2	1861	*****	*****
08/08/2024	14:00:29	178.164	3.531	3.815	3.738	2037.1	1881.9	*****	*****
08/08/2024	14:00:30	178.164	3.55	3.815	3.748	2041.9	1888.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:31	179.676	3.56	3.834	3.845	2059	1905.7	*****	*****
08/08/2024	14:00:32	180.432	3.589	3.862	3.894	2073.3	1918.1	*****	*****
08/08/2024	14:00:33	181.944	3.628	3.928	3.933	2088.6	1933.3	*****	*****
08/08/2024	14:00:34	181.944	3.726	3.957	3.943	2098.1	1943.8	*****	*****
08/08/2024	14:00:35	184.212	3.765	3.994	3.962	2117.1	1961.9	*****	*****
08/08/2024	14:00:36	185.724	3.785	4.041	3.972	2139	1982.9	*****	*****
08/08/2024	14:00:37	187.236	3.795	4.07	3.982	2160	2001.9	*****	*****
08/08/2024	14:00:38	186.48	3.804	4.079	3.982	2161.9	2008.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:39	190.26	3.853	4.145	4.05	2198.1	2039	*****	*****
08/08/2024	14:00:40	191.016	3.873	4.211	4.186	2215.2	2058.1	*****	*****
08/08/2024	14:00:41	191.52	4	4.258	4.206	2226.7	2069.5	*****	*****
08/08/2024	14:00:42	193.536	4.02	4.296	4.215	2248.6	2088.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:43	195.804	4.078	4.362	4.254	2275.2	2114.3	*****	*****
08/08/2024	14:00:44	196.56	4.108	4.39	4.352	2293.3	2131.4	*****	*****
08/08/2024	14:00:45	195.804	4.108	4.409	4.391	2293.3	2135.2	*****	*****
08/08/2024	14:00:46	198.828	4.196	4.465	4.449	2324.8	2161	*****	*****
08/08/2024	14:00:47	200.592	4.225	4.522	4.468	2344.8	2180	*****	*****
08/08/2024	14:00:48	199.836	4.254	4.531	4.478	2351.4	2187.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:49	201.348	4.293	4.55	4.478	2363.8	2201	*****	*****
08/08/2024	14:00:50	203.616	4.303	4.616	4.653	2392.4	2225.7	*****	*****
08/08/2024	14:00:51	205.128	4.323	4.701	4.673	2412.4	2245.7	*****	*****
08/08/2024	14:00:52	204.372	4.313	4.71	4.673	2414.3	2248.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:53	206.64	4.352	4.757	4.692	2435.2	2267.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:54	208.656	4.46	4.795	4.712	2459	2289.5	*****	*****
08/08/2024	14:00:55	209.916	4.528	4.814	4.722	2479	2308.6	*****	*****
08/08/2024	14:00:56	209.412	4.518	4.814	4.722	2482.9	2314.3	*****	*****
08/08/2024	14:00:57	212.184	4.557	4.87	4.916	2512.4	2340	*****	*****
08/08/2024	14:00:58	213.948	4.577	4.918	4.936	2533.3	2361	*****	*****
08/08/2024	14:00:59	213.696	4.606	4.936	4.945	2546.7	2368.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:00	216.216	4.636	4.993	4.955	2568.6	2389.5	*****	*****
08/08/2024	14:01:01	218.232	4.763	5.04	4.975	2597.1	2415.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:02	218.484	4.773	5.068	4.994	2609.5	2425.7	*****	*****
08/08/2024	14:01:03	219.744	4.792	5.125	5.004	2622.9	2440	*****	*****
08/08/2024	14:01:04	221.508	4.822	5.163	5.14	2650.5	2460	*****	*****
08/08/2024	14:01:05	222.768	4.861	5.2	5.16	2670.5	2477.1	*****	*****
08/08/2024	14:01:06	221.76	4.861	5.21	5.169	2680	2468.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:07	224.784	4.88	5.247	5.208	2710.5	2488.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:08	225.792	4.978	5.304	5.228	2717.1	2513.3	*****	*****
08/08/2024	14:01:09	225.036	4.998	5.332	5.238	2714.3	2516.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:10	226.044	5.007	5.351	5.257	2717.1	2522.9	*****	*****
08/08/2024	14:01:11	227.556	5.066	5.464	5.403	2738.1	2533.3	*****	*****

08/08/2024	14:01:12	226.8	5.105	5.502	5.442	2746.7	2523.8	*****	*****
08/08/2024	14:01:13	224.784	5.174	5.53	5.452	2724.8	2515.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:14	225.036	5.271	5.671	5.491	2704.8	2522.9	*****	*****
08/08/2024	14:01:15	223.272	5.33	5.841	5.685	2684.8	2512.4	*****	*****
08/08/2024	14:01:16	221.256	5.35	5.897	5.705	2673.3	2498.1	*****	*****
08/08/2024	14:01:17	222.516	5.389	5.944	5.744	2681.9	2503.8	*****	*****
08/08/2024	14:01:18	224.28	5.535	6.029	5.909	2696.2	2507.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:19	223.272	5.555	6.123	5.938	2690.5	2501	*****	*****
08/08/2024	14:01:20	221.76	5.565	6.152	5.948	2682.9	2495.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:21	224.28	5.653	6.236	5.977	2697.1	2505.7	*****	*****
08/08/2024	14:01:22	224.532	5.721	6.331	6.123	2695.2	2506.7	*****	*****
08/08/2024	14:01:23	222.516	5.741	6.406	6.172	2683.8	2496.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:24	224.028	5.751	6.453	6.211	2694.3	2503.8	*****	*****
08/08/2024	14:01:25	224.784	5.829	6.547	6.231	2699	2507.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:26	224.784	5.995	6.613	6.328	2489.5	2507.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:27	223.02	6.005	6.651	6.396	2470.5	2498.1	*****	*****
08/08/2024	14:01:28	224.532	6.034	6.698	6.454	2474.3	2507.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:29	225.036	6.073	6.773	6.484	2473.3	2509.5	*****	*****
08/08/2024	14:01:30	224.28	6.093	6.868	6.523	2464.8	2503.8	*****	*****
08/08/2024	14:01:31	223.02	6.103	6.896	6.562	2453.3	2500	*****	*****
08/08/2024	14:01:32	225.036	6.23	6.971	6.708	2467.6	2510.5	*****	*****
08/08/2024	14:01:33	224.532	6.337	7.084	6.717	2459	2505.7	*****	*****
08/08/2024	14:01:34	222.264	6.386	7.141	6.727	2440	2495.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:35	224.532	6.455	7.216	6.922	2452.4	2507.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:36	224.532	6.523	7.301	6.961	2453.3	2507.6	*****	*****
08/08/2024	14:01:37	223.272	6.543	7.348	6.97	2445.7	2499	*****	*****
08/08/2024	14:01:38	225.288	6.572	7.405	6.99	2458.1	2510.5	*****	*****
08/08/2024	14:01:39	226.8	6.787	7.518	7.155	2467.6	2517.1	*****	*****
08/08/2024	14:01:40	224.532	6.807	7.546	7.165	2451.4	2506.7	*****	*****
08/08/2024	14:01:41	227.304	6.875	7.687	7.224	2470.5	2523.8	*****	*****
08/08/2024	14:01:42	226.548	6.993	7.763	7.37	2464.8	2520	*****	*****
08/08/2024	14:01:43	225.288	7.002	7.781	7.389	2455.2	2516.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:44	227.808	7.13	7.876	7.447	2472.4	2529.5	*****	*****
08/08/2024	14:01:45	228.312	7.227	7.97	7.496	2477.1	2533.3	*****	*****
08/08/2024	14:01:46	226.548	7.237	7.989	7.506	2462.9	2524.8	*****	*****
08/08/2024	14:01:47	228.816	7.306	8.092	7.662	2480	2538.1	*****	*****
08/08/2024	14:01:48	229.068	7.374	8.187	7.72	2480	2540	*****	*****
08/08/2024	14:01:49	227.304	7.491	8.205	7.73	2466.7	2532.4	*****	*****
08/08/2024	14:01:50	228.564	7.56	8.271	7.739	2477.1	2541.9	*****	*****
08/08/2024	14:01:51	230.076	7.609	8.413	7.895	2486.7	2550.5	*****	*****
08/08/2024	14:01:52	228.312	7.628	8.431	7.905	2473.3	2541.9	*****	*****
08/08/2024	14:01:53	229.572	7.658	8.46	7.934	2481	2550.5	*****	*****
08/08/2024	14:01:54	230.58	7.765	8.554	7.973	2484.8	2557.1	*****	*****
08/08/2024	14:01:55	229.824	7.785	8.639	8.022	2474.3	2555.2	*****	*****
08/08/2024	14:01:56	229.824	7.804	8.658	8.109	2472.4	2554.3	*****	*****
08/08/2024	14:01:57	231.84	8.01	8.771	8.158	2485.7	2571.4	*****	*****
08/08/2024	14:01:58	230.832	8.039	8.846	8.207	2476.2	2565.7	*****	*****
08/08/2024	14:01:59	230.58	8.049	8.865	8.217	2474.3	2567.6	*****	*****
08/08/2024	14:02:00	232.848	8.098	8.931	8.353	2470.5	2582.9	*****	*****
08/08/2024	14:02:01	232.092	8.264	9.044	8.421	2461	2580	*****	*****
08/08/2024	14:02:02	232.596	8.284	9.1	8.45	2465.7	2585.7	*****	*****
08/08/2024	14:02:03	233.856	8.352	9.185	8.489	2466.7	2594.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:04	231.84	8.391	9.251	8.567	2456.2	2586.7	*****	*****
08/08/2024	14:02:05	234.108	8.528	9.336	8.703	2472.4	2601.9	*****	*****
08/08/2024	14:02:06	234.108	8.606	9.421	8.742	2461.9	2601.9	*****	*****
08/08/2024	14:02:07	232.344	8.626	9.477	8.791	2445.7	2593.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:08	233.604	8.753	9.581	8.898	2449.5	2603.8	*****	*****
08/08/2024	14:02:09	234.864	8.812	9.694	8.966	2447.6	2611.4	*****	*****
08/08/2024	14:02:10	233.1	8.831	9.732	8.966	2423.8	2599	*****	*****
08/08/2024	14:02:11	235.872	8.998	9.854	9.112	2446.7	2619	*****	*****
08/08/2024	14:02:12	235.116	9.056	9.939	9.19	2439	2617.1	*****	*****
08/08/2024	14:02:13	234.108	9.086	9.967	9.2	2426.7	2609.5	*****	*****
08/08/2024	14:02:14	236.88	9.232	10.137	9.248	2444.8	2628.6	*****	*****

08/08/2024	14:02:15	234.864	9.262	10.203	9.443	2427.6	2619	*****	*****
08/08/2024	14:02:16	237.384	9.35	10.287	9.463	2441.9	2633.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:17	237.132	9.516	10.41	9.628	2436.2	2636.2	*****	*****
08/08/2024	14:02:18	235.368	9.545	10.447	9.638	2421.9	2626.7	*****	*****
08/08/2024	14:02:19	238.644	9.584	10.579	9.687	2443.8	2645.7	*****	*****
08/08/2024	14:02:20	237.384	9.731	10.664	9.706	2431.4	2628.6	*****	*****
08/08/2024	14:02:21	237.384	9.78	10.711	9.745	2431.4	2620	*****	*****
08/08/2024	14:02:22	238.392	9.839	10.805	9.93	2434.3	2609.5	*****	*****
08/08/2024	14:02:23	236.88	9.858	10.843	9.949	2418.1	2591.4	*****	*****
08/08/2024	14:02:24	239.904	10.024	10.975	9.998	2442.9	2597.1	*****	*****
08/08/2024	14:02:25	237.384	10.044	11.022	10.047	2421	2574.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:26	240.156	10.112	11.107	10.164	2439	2582.9	*****	*****
08/08/2024	14:02:27	238.644	10.181	11.211	10.202	2420	2567.6	*****	*****
08/08/2024	14:02:28	239.904	10.269	11.267	10.241	2425.7	2570.5	*****	*****
08/08/2024	14:02:29	240.408	10.298	11.39	10.417	2421.9	2565.7	*****	*****
08/08/2024	14:02:30	241.668	10.337	11.465	10.465	2425.7	2571.4	*****	*****
08/08/2024	14:02:31	241.164	10.533	11.55	10.485	2418.1	2564.8	*****	*****
08/08/2024	14:02:32	239.904	10.562	11.569	10.485	2406.7	2550.5	*****	*****
08/08/2024	14:02:33	242.424	10.592	11.691	10.582	2425.7	2503.8	*****	*****
08/08/2024	14:02:34	243.684	10.729	11.795	10.68	2431.4	2337.1	*****	*****
08/08/2024	14:02:35	241.668	10.787	11.832	10.709	2414.3	2247.6	*****	*****
08/08/2024	14:02:36	243.18	10.817	11.927	10.816	2423.8	2199	*****	*****
08/08/2024	14:02:37	244.188	10.924	12.068	10.923	2428.6	2139	*****	*****
08/08/2024	14:02:38	242.676	11.042	12.134	10.952	2419	2058.1	*****	*****
08/08/2024	14:02:39	239.148	11.071	12.219	11.04	2400	1959	*****	*****
08/08/2024	14:02:40	240.408	11.267	12.388	11.166	2408.6	1910.5	*****	*****
08/08/2024	14:02:41	238.14	11.345	12.539	11.254	2400	1858.1	*****	*****
08/08/2024	14:02:42	236.124	11.394	12.586	11.351	2389.5	1811.4	*****	*****
08/08/2024	14:02:43	237.384	11.472	12.718	11.419	2404.8	1794.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:44	238.644	11.579	12.85	11.488	2423.8	1772.4	*****	*****
08/08/2024	14:02:45	236.88	11.599	12.916	11.497	2414.3	1742.9	*****	*****
08/08/2024	14:02:46	235.872	11.677	12.935	11.507	2408.6	1716.2	*****	*****
08/08/2024	14:02:47	238.644	11.716	13	11.643	2441.9	1707.6	*****	*****
08/08/2024	14:02:48	240.156	11.804	13.161	11.702	2456.2	1690.5	*****	*****
08/08/2024	14:02:49	238.644	11.824	13.189	11.711	2452.4	1666.7	*****	*****
08/08/2024	14:02:50	241.92	11.961	13.255	11.819	2498.1	1674.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:51	242.676	12.049	13.406	11.916	2922.9	1656.2	*****	*****
08/08/2024	14:02:52	243.684	12.108	13.472	11.935	3234.3	1648.6	*****	*****
08/08/2024	14:02:53	245.196	12.244	13.65	12.033	4003.8	1643.8	*****	*****
08/08/2024	14:02:54	242.928	12.264	13.698	12.081	5222.9	1631.4	*****	*****
08/08/2024	14:02:55	245.196	12.323	13.801	12.159	6130.5	1633.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:56	244.692	12.509	13.914	12.237	5515.2	1615.2	*****	*****
08/08/2024	14:02:57	243.936	12.509	13.943	12.276	1721.9	1585.7	*****	*****
08/08/2024	14:02:58	245.7	12.557	14.008	12.403	1583.8	1574.3	*****	*****
08/08/2024	14:02:59	245.196	12.587	14.14	12.51	1503.8	1550.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:00	245.7	12.743	14.216	12.675	1457.1	1541.9	*****	*****
08/08/2024	14:03:01	245.448	12.802	14.348	12.743	1415.2	1521.9	*****	*****
08/08/2024	14:03:02	244.692	12.812	14.404	12.919	1377.1	1505.7	*****	*****
08/08/2024	14:03:03	246.708	12.861	14.461	12.938	1364.8	1508.6	*****	*****
08/08/2024	14:03:04	246.708	12.978	14.564	12.967	1341.9	1492.4	*****	*****
08/08/2024	14:03:05	245.448	12.998	14.611	13.006	1311.4	1466.7	*****	*****
08/08/2024	14:03:06	247.968	13.046	14.687	13.143	1304.8	1466.7	*****	*****
08/08/2024	14:03:07	247.464	13.125	14.743	13.181	1284.8	1425.7	*****	*****
08/08/2024	14:03:08	246.708	13.174	14.781	13.191	1263.8	1398.1	*****	*****
08/08/2024	14:03:09	249.228	13.262	14.903	13.405	1261.9	1396.2	*****	*****
08/08/2024	14:03:10	248.22	13.281	14.941	13.425	1249.5	1376.2	*****	*****
08/08/2024	14:03:11	249.228	13.32	15.016	13.454	1241	1377.1	*****	*****
08/08/2024	14:03:12	250.236	13.428	15.111	13.6	1241	1775.2	*****	*****
08/08/2024	14:03:13	248.724	13.506	15.158	13.658	1231.4	1775.2	*****	*****
08/08/2024	14:03:14	251.244	13.584	15.252	13.697	1229.5	1801	*****	*****
08/08/2024	14:03:15	250.488	13.623	15.374	13.756	1224.8	1791.4	*****	*****
08/08/2024	14:03:16	249.48	13.643	15.393	13.863	1218.1	1766.7	*****	*****
08/08/2024	14:03:17	250.74	13.79	15.478	13.931	1217.1	1771.4	*****	*****

08/08/2024	14:03:18	249.732	13.995	15.601	13.97	1212.4	1753.3	*****	*****
08/08/2024	14:03:19	247.716	14.015	15.629	13.97	1207.6	1729.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:20	249.984	14.064	15.695	14.048	1207.6	1730.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:21	249.732	14.103	15.798	14.165	1204.8	1711.4	*****	*****
08/08/2024	14:03:22	248.22	14.171	15.817	14.174	1201.9	1686.7	*****	*****
08/08/2024	14:03:23	250.488	14.249	15.864	14.194	1201.9	1689.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:24	250.488	14.367	15.968	14.379	1200	1687.6	*****	*****
08/08/2024	14:03:25	248.724	14.425	16.015	14.389	1199	1661.9	*****	*****
08/08/2024	14:03:26	250.992	14.494	16.1	14.428	1199	1668.6	*****	*****
08/08/2024	14:03:27	250.992	14.601	16.166	14.476	1199	1661	*****	*****
08/08/2024	14:03:28	249.48	14.631	16.194	14.486	1197.1	1641	*****	*****
08/08/2024	14:03:29	251.244	14.738	16.251	14.535	1197.1	1644.8	*****	*****
08/08/2024	14:03:30	253.512	14.826	16.364	14.671	1198.1	1661.9	*****	*****
08/08/2024	14:03:31	252	14.856	16.43	14.681	1198.1	1644.8	*****	*****
08/08/2024	14:03:32	254.016	15.022	16.514	14.72	1199	1659	*****	*****
08/08/2024	14:03:33	254.016	15.081	16.599	14.817	1201.9	1659	*****	*****
08/08/2024	14:03:34	252.504	15.09	16.627	14.846	1200	1644.8	*****	*****
08/08/2024	14:03:35	256.032	15.276	16.797	14.944	1206.7	1668.6	*****	*****
08/08/2024	14:03:36	254.52	15.315	16.854	14.982	1206.7	1653.3	*****	*****
08/08/2024	14:03:37	254.52	15.325	16.872	15.041	1204.8	1650.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:38	257.04	15.54	17.032	15.177	1210.5	1661	*****	*****
08/08/2024	14:03:39	255.276	15.589	17.08	15.197	1206.7	1649.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:40	257.04	15.648	17.174	15.372	1204.8	1661	*****	*****
08/08/2024	14:03:41	258.552	15.844	17.306	15.411	1208.6	1677.1	*****	*****
08/08/2024	14:03:42	256.284	15.873	17.353	15.43	1203.8	1661	*****	*****
08/08/2024	14:03:43	258.804	16	17.485	15.508	1203.8	1684.8	*****	*****
08/08/2024	14:03:44	258.804	16.068	17.579	15.644	1203.8	1693.3	*****	*****
08/08/2024	14:03:45	257.04	16.088	17.588	15.664	1201	1682.9	*****	*****
08/08/2024	14:03:46	260.064	16.254	17.711	15.752	1201.9	1714.3	*****	*****
08/08/2024	14:03:47	259.308	16.303	17.814	15.868	1201	1723.8	*****	*****
08/08/2024	14:03:48	257.796	16.313	17.833	15.878	1196.2	1715.2	*****	*****
08/08/2024	14:03:49	260.568	16.44	17.937	15.937	1198.1	1751.4	*****	*****
08/08/2024	14:03:50	260.064	16.518	18.041	16.083	1198.1	1761.9	*****	*****
08/08/2024	14:03:51	258.804	16.538	18.069	16.112	1192.4	1756.2	*****	*****
08/08/2024	14:03:52	261.828	16.685	18.229	16.17	1195.2	1795.2	*****	*****
08/08/2024	14:03:53	260.82	16.753	18.285	16.199	1194.3	1798.1	*****	*****
08/08/2024	14:03:54	259.308	16.763	18.295	16.219	1190.5	1790.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:55	262.584	16.831	18.427	16.414	1192.4	1829.5	*****	*****
08/08/2024	14:03:56	261.324	16.988	18.512	16.443	1190.5	1834.3	*****	*****
08/08/2024	14:03:57	262.584	17.027	18.606	16.482	1188.6	1857.1	*****	*****
08/08/2024	14:03:58	263.088	17.086	18.728	16.637	1190.5	1885.7	*****	*****
08/08/2024	14:03:59	261.072	17.086	18.756	16.647	1185.7	1879	*****	*****
08/08/2024	14:04:00	263.34	17.193	18.804	16.686	1185.7	1902.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:01	262.836	17.311	18.926	16.852	1184.8	1928.6	*****	*****
08/08/2024	14:04:02	261.324	17.32	18.973	16.852	1181	1920	*****	*****
08/08/2024	14:04:03	264.348	17.438	19.096	16.91	1181.9	1956.2	*****	*****
08/08/2024	14:04:04	263.34	17.545	19.19	16.988	1181	1974.3	*****	*****
08/08/2024	14:04:05	262.836	17.555	19.228	17.056	1178.1	1974.3	*****	*****
08/08/2024	14:04:06	265.356	17.682	19.388	17.153	1181	2016.2	*****	*****
08/08/2024	14:04:07	264.096	17.76	19.472	17.192	1179	2018.1	*****	*****
08/08/2024	14:04:08	262.584	17.77	19.491	17.212	1175.2	2003.8	*****	*****
08/08/2024	14:04:09	264.6	17.809	19.548	17.368	1176.2	2020	*****	*****
08/08/2024	14:04:10	265.608	17.976	19.67	17.407	1179	2057.1	*****	*****
08/08/2024	14:04:11	263.844	18.005	19.708	17.407	1177.1	2046.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:12	265.86	18.034	19.774	17.426	1184.8	2079	*****	*****
08/08/2024	14:04:13	265.86	18.132	19.896	17.63	1190.5	2102.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:14	264.348	18.191	19.906	17.64	1184.8	2085.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:15	267.12	18.24	19.991	17.669	1185.7	2110.5	*****	*****
08/08/2024	14:04:16	266.112	18.308	20.122	17.874	1192.4	2145.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:17	268.632	18.533	20.292	17.932	1214.3	2238.1	*****	*****
08/08/2024	14:04:18	268.632	18.621	20.433	18.098	1208.6	2590.5	*****	*****
08/08/2024	14:04:19	267.876	18.797	20.593	18.176	1218.1	621.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:20	269.892	19.032	20.782	18.409	1228.6	551.4	*****	*****

08/08/2024	14:04:21	267.372	19.071	20.876	18.438	1182.9	456.2	*****	*****
08/08/2024	14:04:22	268.632	19.306	21.065	18.672	1173.3	444.8	*****	*****
08/08/2024	14:04:23	271.152	19.491	21.319	18.877	1167.6	440	*****	*****
08/08/2024	14:04:24	268.632	19.531	21.366	18.906	1145.7	414.3	*****	*****
08/08/2024	14:04:25	269.892	19.755	21.592	19.081	1143.8	410.5	*****	*****
08/08/2024	14:04:26	272.664	19.99	21.799	19.305	1145.7	405.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:27	269.64	20.039	21.884	19.363	1133.3	390.5	*****	*****
08/08/2024	14:04:28	270.9	20.225	22.11	19.461	1133.3	387.6	*****	*****
08/08/2024	14:04:29	272.916	20.362	22.317	19.675	1134.3	386.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:30	273.672	20.489	22.412	19.782	1129.5	381.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:31	271.152	20.597	22.61	19.899	1126.7	376.2	*****	*****
08/08/2024	14:04:32	273.42	20.851	22.798	20.123	1128.6	378.1	*****	*****
08/08/2024	14:04:33	275.436	20.978	22.967	20.191	1126.7	376.2	*****	*****
08/08/2024	14:04:34	271.656	21.066	23.109	20.337	1122.9	369.5	*****	*****
08/08/2024	14:04:35	273.168	21.32	23.363	20.532	1124.8	370.5	*****	*****
08/08/2024	14:04:36	275.94	21.526	23.57	20.687	1125.7	369.5	*****	*****
08/08/2024	14:04:37	272.16	21.575	23.636	20.707	1121.9	361.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:38	273.672	21.829	23.872	20.921	1124.8	365.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:39	274.932	22.044	24.107	21.116	1128.6	366.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:40	274.68	22.122	24.239	21.145	1123.8	362.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:41	272.16	22.279	24.428	21.369	1125.7	361	*****	*****
08/08/2024	14:04:42	273.924	22.523	24.616	21.466	1129.5	362.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:43	274.68	22.601	24.748	21.602	1129.5	357.1	*****	*****
08/08/2024	14:04:44	272.664	22.797	24.889	21.641	1129.5	355.2	*****	*****
08/08/2024	14:04:45	275.184	23.022	25.115	21.875	1136.2	355.2	*****	*****
08/08/2024	14:04:46	273.42	23.061	25.219	21.894	1129.5	346.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:47	273.42	23.276	25.417	22.031	1134.3	343.8	*****	*****
08/08/2024	14:04:48	276.192	23.472	25.596	22.138	1136.2	342.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:49	272.412	23.521	25.69	22.167	1130.5	337.1	*****	*****
08/08/2024	14:04:50	274.176	23.746	25.86	22.362	1135.2	337.1	*****	*****
08/08/2024	14:04:51	273.42	23.824	25.954	22.391	1129.5	333.3	*****	*****
08/08/2024	14:04:52	273.168	23.961	26.114	22.498	1132.4	331.4	*****	*****
08/08/2024	14:04:53	275.688	24.235	26.302	22.683	1138.1	331.4	*****	*****
08/08/2024	14:04:54	273.168	24.284	26.387	22.751	1131.4	326.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:55	273.672	24.509	26.604	22.868	1135.2	326.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:56	276.444	24.724	26.773	23.033	1139	325.7	*****	*****
08/08/2024	14:04:57	272.664	24.763	26.849	23.072	1133.3	321.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:58	274.176	25.037	27.065	23.18	1136.2	321.9	*****	*****
08/08/2024	14:04:59	273.42	25.183	27.169	23.248	1133.3	319	*****	*****
08/08/2024	14:05:00	272.16	25.369	27.358	23.423	1132.4	318.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:01	275.184	25.506	27.527	23.53	1134.3	316.2	*****	*****
08/08/2024	14:05:02	271.404	25.643	27.612	23.598	1130.5	312.4	*****	*****
08/08/2024	14:05:03	273.168	25.888	27.829	23.812	1132.4	311.4	*****	*****
08/08/2024	14:05:04	271.152	25.976	27.894	23.812	1129.5	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:05:05	272.16	26.2	28.121	23.89	1130.5	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:05:06	274.68	26.416	28.29	24.056	1133.3	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:05:07	271.404	26.494	28.347	24.095	1131.4	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:08	273.924	26.729	28.545	24.27	1133.3	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:09	273.42	26.748	28.62	24.299	1132.4	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:10	273.672	26.963	28.78	24.357	1134.3	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:11	276.948	27.061	28.95	24.572	1137.1	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:12	273.924	27.218	29.006	24.581	1135.2	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:13	275.436	27.355	29.204	24.679	1138.1	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:05:14	277.452	27.511	29.336	24.815	1139	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:05:15	274.68	27.648	29.411	24.864	1136.2	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:16	276.192	27.814	29.628	25.019	1140	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:05:17	274.932	27.863	29.684	25.049	1138.1	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:18	275.688	28.059	29.845	25.273	1139	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:19	276.948	28.117	29.958	25.302	1138.1	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:20	275.688	28.274	30.089	25.35	1138.1	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:21	278.208	28.313	30.184	25.438	1137.1	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:22	275.688	28.469	30.297	25.545	1138.1	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:23	277.704	28.704	30.476	25.662	1141	306.7	*****	*****

08/08/2024	14:05:24	276.192	28.763	30.542	25.711	1139	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:05:25	276.444	28.91	30.749	25.866	1140	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:26	276.444	28.978	30.815	25.876	1137.1	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:05:27	276.444	29.193	31.013	26.061	1140	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:05:28	276.192	29.222	31.069	26.081	1136.2	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:05:29	276.696	29.35	31.229	26.129	1137.1	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:05:30	279.468	29.535	31.399	26.353	1140	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:05:31	276.192	29.663	31.484	26.373	1137.1	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:05:32	279.72	29.829	31.663	26.587	1139	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:05:33	276.192	29.956	31.729	26.606	1135.2	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:05:34	278.46	30.161	31.974	26.811	1138.1	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:05:35	276.948	30.21	32.03	26.83	1135.2	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:05:36	277.704	30.425	32.219	26.908	1136.2	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:05:37	279.216	30.484	32.303	27.064	1134.3	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:05:38	277.2	30.68	32.473	27.132	1136.2	301	*****	*****
08/08/2024	14:05:39	279.972	30.787	32.68	27.317	1138.1	301	*****	*****
08/08/2024	14:05:40	276.948	30.934	32.756	27.346	1135.2	299	*****	*****
08/08/2024	14:05:41	279.972	31.051	32.925	27.492	1137.1	300	*****	*****
08/08/2024	14:05:42	277.2	31.12	33	27.512	1134.3	299	*****	*****
08/08/2024	14:05:43	279.72	31.306	33.208	27.658	1138.1	300	*****	*****
08/08/2024	14:05:44	276.948	31.394	33.245	27.687	1135.2	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:45	279.216	31.54	33.434	27.833	1136.2	298.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:46	276.948	31.56	33.471	27.872	1133.3	296.2	*****	*****
08/08/2024	14:05:47	278.964	31.785	33.688	28.057	1137.1	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:48	278.208	31.902	33.754	28.115	1133.3	295.2	*****	*****
08/08/2024	14:05:49	278.208	32.029	33.98	28.32	1134.3	296.2	*****	*****
08/08/2024	14:05:50	280.728	32.235	34.14	28.407	1135.2	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:51	277.2	32.284	34.225	28.475	1132.4	295.2	*****	*****
08/08/2024	14:05:52	278.712	32.469	34.432	28.602	1134.3	296.2	*****	*****
08/08/2024	14:05:53	277.956	32.567	34.536	28.719	1130.5	294.3	*****	*****
08/08/2024	14:05:54	276.444	32.733	34.762	28.865	1131.4	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:55	278.712	32.861	34.932	29.079	1132.4	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:56	274.428	32.998	35.082	29.118	1130.5	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:05:57	276.696	33.213	35.346	29.352	1132.4	301	*****	*****
08/08/2024	14:05:58	273.168	33.242	35.431	29.4	1129.5	301	*****	*****
08/08/2024	14:05:59	274.176	33.311	35.685	29.605	1129.5	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:06:00	272.412	33.399	35.798	29.751	1126.7	301	*****	*****
08/08/2024	14:06:01	271.908	33.623	36.034	29.984	1127.6	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:06:02	273.168	33.751	36.194	30.072	1127.6	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:03	270.396	33.819	36.382	30.276	1125.7	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:06:04	272.412	34.034	36.609	30.5	1128.6	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:05	271.404	34.103	36.722	30.559	1127.6	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:06	270.9	34.289	36.938	30.792	1128.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:07	273.672	34.513	37.202	30.938	1129.5	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:06:08	271.152	34.533	37.315	31.026	1128.6	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:06:09	271.404	34.689	37.522	31.269	1129.5	312.4	*****	*****
08/08/2024	14:06:10	273.42	34.807	37.739	31.347	1130.5	316.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:11	270.396	34.875	37.796	31.454	1128.6	314.3	*****	*****
08/08/2024	14:06:12	271.656	35.042	38.022	31.61	1131.4	317.1	*****	*****
08/08/2024	14:06:13	272.916	35.071	38.144	31.746	1130.5	316.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:14	270.9	35.276	38.304	31.834	1131.4	317.1	*****	*****
08/08/2024	14:06:15	273.42	35.482	38.53	32.058	1133.3	319	*****	*****
08/08/2024	14:06:16	270.396	35.501	38.615	32.087	1130.5	316.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:17	272.412	35.677	38.841	32.301	1133.3	318.1	*****	*****
08/08/2024	14:06:18	272.412	35.746	38.954	32.408	1132.4	316.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:19	271.152	35.844	39.143	32.555	1132.4	316.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:20	273.924	36.029	39.359	32.778	1133.3	316.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:21	270.648	36.049	39.454	32.827	1131.4	314.3	*****	*****
08/08/2024	14:06:22	273.168	36.244	39.661	33.041	1134.3	315.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:23	270.648	36.264	39.717	33.061	1130.5	311.4	*****	*****
08/08/2024	14:06:24	272.664	36.479	39.981	33.304	1134.3	315.2	*****	*****
08/08/2024	14:06:25	271.404	36.499	40.028	33.314	1131.4	312.4	*****	*****
08/08/2024	14:06:26	272.412	36.685	40.245	33.518	1133.3	314.3	*****	*****

08/08/2024	14:06:27	273.672	36.743	40.405	33.577	1132.4	312.4	*****	*****
08/08/2024	14:06:28	271.656	36.831	40.537	33.732	1132.4	311.4	*****	*****
08/08/2024	14:06:29	274.428	37.017	40.744	33.859	1135.2	312.4	*****	*****
08/08/2024	14:06:30	271.152	37.056	40.838	33.986	1133.3	310.5	*****	*****
08/08/2024	14:06:31	273.168	37.213	40.98	34.093	1133.3	310.5	*****	*****
08/08/2024	14:06:32	272.412	37.242	41.074	34.141	1132.4	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:06:33	272.16	37.408	41.262	34.326	1132.4	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:06:34	274.428	37.526	41.46	34.521	1136.2	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:06:35	272.412	37.565	41.536	34.54	1131.4	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:06:36	272.916	37.731	41.743	34.764	1133.3	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:06:37	275.436	37.936	41.959	34.842	1136.2	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:06:38	272.412	37.985	42.054	34.979	1132.4	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:06:39	273.924	38.171	42.27	35.076	1133.3	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:06:40	274.176	38.24	42.383	35.212	1131.4	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:41	272.916	38.386	42.572	35.329	1131.4	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:42	275.184	38.513	42.751	35.524	1134.3	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:43	272.412	38.562	42.826	35.543	1129.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:44	274.176	38.748	43.043	35.709	1130.5	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:45	274.428	38.817	43.118	35.777	1128.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:46	273.42	38.983	43.297	35.855	1126.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:47	275.436	39.13	43.504	36.049	1130.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:48	272.664	39.208	43.57	36.069	1125.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:49	274.176	39.306	43.815	36.264	1129.5	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:50	275.688	39.452	43.928	36.322	1126.7	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:51	273.168	39.511	44.06	36.507	1126.7	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:52	275.688	39.687	44.249	36.565	1128.6	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:53	272.664	39.736	44.315	36.653	1123.8	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:54	274.68	39.853	44.484	36.77	1126.7	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:06:55	272.664	39.892	44.531	36.799	1123.8	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:06:56	274.176	40.068	44.729	36.984	1126.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:57	274.68	40.205	44.823	37.023	1124.8	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:58	273.672	40.313	44.993	37.101	1126.7	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:06:59	275.94	40.46	45.191	37.305	1130.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:00	273.168	40.528	45.247	37.344	1126.7	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:07:01	274.68	40.685	45.473	37.51	1128.6	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:02	275.688	40.763	45.53	37.597	1127.6	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:03	273.924	40.939	45.728	37.734	1126.7	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:04	276.444	41.017	45.86	37.86	1128.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:05	273.672	41.095	45.973	37.88	1125.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:06	276.192	41.232	46.133	38.065	1129.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:07	273.672	41.301	46.199	38.104	1126.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:08	275.436	41.457	46.406	38.289	1128.6	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:09	273.42	41.496	46.463	38.318	1124.8	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:10	274.428	41.692	46.642	39.077	1128.6	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:11	276.192	41.78	46.755	39.243	1126.7	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:12	273.924	41.878	46.896	39.32	1126.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:13	274.176	41.976	46.99	39.408	1126.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:14	274.428	42.073	47.141	39.535	1128.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:15	275.184	42.2	47.254	39.583	1125.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:16	273.924	42.289	47.405	39.768	1126.7	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:17	276.696	42.455	47.555	39.836	1128.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:18	273.672	42.513	47.64	39.973	1126.7	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:19	275.94	42.65	47.81	40.07	1130.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:20	273.42	42.699	47.876	40.08	1125.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:21	275.94	42.934	48.083	40.304	1130.5	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:22	273.672	42.983	48.13	40.323	1128.6	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:23	275.184	43.149	48.337	82.885	1131.4	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:24	273.168	43.198	48.384	82.895	1128.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:25	275.184	43.345	48.639	82.895	1131.4	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:26	273.672	43.413	48.676	82.895	1129.5	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:27	274.68	43.589	48.884	82.885	1133.3	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:28	273.924	43.658	48.95	82.895	1129.5	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:29	274.428	43.775	49.138	82.895	1131.4	307.6	*****	*****

08/08/2024	14:07:30	274.932	43.873	49.223	82.885	1129.5	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:31	274.176	44.02	49.421	82.895	1130.5	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:32	274.428	44.127	49.505	82.895	1129.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:33	274.176	44.225	49.684	82.895	1131.4	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:34	276.192	44.45	49.873	82.895	1134.3	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:35	273.42	44.489	49.967	82.895	1130.5	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:36	275.184	44.704	50.174	82.895	1133.3	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:37	275.94	44.773	50.306	82.905	1131.4	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:07:38	273.924	44.988	50.476	82.895	1131.4	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:39	275.436	45.164	50.655	82.895	1134.3	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:40	273.168	45.222	50.749	82.895	1130.5	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:41	271.656	45.222	50.777	82.895	1127.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:42	273.672	45.418	50.947	82.895	1129.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:43	275.94	45.545	51.126	82.905	1131.4	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:44	273.168	45.663	51.211	82.905	1129.5	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:45	274.68	45.829	51.455	82.905	1132.4	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:46	275.94	46.005	51.578	82.895	1129.5	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:47	273.672	46.073	51.757	82.895	1130.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:48	275.184	46.318	52.002	82.895	1132.4	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:49	273.672	46.533	52.068	82.905	1129.5	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:50	273.924	46.68	52.284	82.905	1130.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:51	276.696	46.787	52.529	82.905	1132.4	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:07:52	273.42	46.875	52.624	82.895	1129.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:53	274.68	47.1	52.916	82.895	1132.4	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:54	277.2	47.286	53.142	82.895	1132.4	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:55	273.42	47.482	53.264	82.905	1130.5	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:07:56	274.932	47.716	53.519	82.905	1135.2	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:57	276.444	47.834	53.716	82.895	1137.1	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:58	273.42	47.971	53.886	82.905	1136.2	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:07:59	275.184	48.225	54.178	82.895	1138.1	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:00	276.948	48.411	54.348	82.895	1136.2	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:01	273.672	48.538	54.508	82.895	1131.4	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:02	274.932	48.792	54.819	82.905	1131.4	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:03	276.948	48.988	54.979	82.905	1128.6	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:04	273.42	49.037	55.13	82.905	1121.9	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:05	274.932	49.271	55.384	82.895	1123.8	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:06	277.2	49.467	55.601	82.905	1121	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:07	273.672	49.623	55.723	82.895	1112.4	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:08	274.68	49.839	56.034	82.905	1110.5	309.5	*****	*****
08/08/2024	14:08:09	276.444	50.064	56.288	82.905	1112.4	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:10	274.428	50.152	56.392	82.895	1101.9	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:11	274.176	50.406	56.656	82.905	1100	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:12	275.436	50.65	56.919	82.905	1101.9	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:13	275.436	50.748	57.08	82.895	1093.3	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:14	273.672	50.963	57.287	82.895	1091.4	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:15	274.932	51.208	57.569	82.905	1091.4	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:16	275.436	51.276	57.701	82.905	1083.8	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:17	273.42	51.423	57.862	82.895	1080	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:18	274.428	51.648	58.106	82.895	1081	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:19	276.192	51.785	58.285	82.895	1078.1	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:20	272.916	51.951	58.389	82.905	1074.3	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:21	273.924	52.098	58.653	82.905	1075.2	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:22	275.688	52.333	58.879	82.905	1076.2	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:23	273.42	52.43	58.983	82.905	1068.6	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:24	273.42	52.645	59.209	82.905	1070.5	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:25	274.68	52.782	59.406	82.905	1072.4	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:26	272.412	52.841	59.482	82.895	1067.6	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:27	274.176	53.037	59.708	82.905	1069.5	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:28	276.192	53.232	59.915	82.895	1071.4	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:29	272.916	53.33	60.009	82.905	1067.6	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:30	273.42	53.526	60.273	82.905	1069.5	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:31	274.932	53.751	60.509	82.905	1071.4	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:32	274.176	53.868	60.65	82.905	1066.7	307.6	*****	*****

08/08/2024	14:08:33	272.916	53.995	60.848	82.895	1066.7	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:34	273.672	54.23	61.093	82.905	1070.5	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:35	275.184	54.445	61.319	82.895	1073.3	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:36	272.16	54.465	61.404	82.895	1068.6	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:37	272.916	54.709	61.658	82.895	1073.3	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:38	273.924	54.914	61.894	82.905	1077.1	308.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:39	272.412	54.983	61.997	82.905	1073.3	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:40	271.908	55.13	62.195	82.895	1077.1	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:41	272.916	55.315	62.412	82.905	1081	307.6	*****	*****
08/08/2024	14:08:42	271.656	55.374	62.506	82.905	1080	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:43	271.404	55.472	62.666	82.905	1082.9	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:44	273.42	55.677	62.864	82.905	1090.5	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:08:45	270.648	55.736	62.902	82.905	1087.6	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:08:46	271.656	55.804	63.099	82.905	1092.4	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:08:47	269.892	55.912	63.146	82.895	1090.5	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:08:48	268.884	55.922	63.175	82.905	1090.5	301	*****	*****
08/08/2024	14:08:49	271.152	56	63.335	82.905	1094.3	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:08:50	269.64	56.078	63.373	82.905	1094.3	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:08:51	271.908	56.166	63.504	82.905	1097.1	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:08:52	270.144	56.205	63.58	82.905	1100	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:08:53	271.908	56.313	63.74	82.905	1105.7	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:08:54	269.892	56.352	63.806	82.905	1105.7	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:08:55	268.632	56.43	63.815	82.905	1103.8	301	*****	*****
08/08/2024	14:08:56	267.624	56.43	63.834	82.905	1104.8	300	*****	*****
08/08/2024	14:08:57	267.12	56.43	63.853	82.905	1104.8	299	*****	*****
08/08/2024	14:08:58	266.364	56.43	63.862	82.905	1104.8	298.1	*****	*****
08/08/2024	14:08:59	265.86	56.44	63.872	82.905	1105.7	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:09:00	265.356	56.44	63.891	82.905	1106.7	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:09:01	268.632	56.557	64.041	82.895	1110.5	298.1	*****	*****
08/08/2024	14:09:02	269.388	56.616	64.079	82.905	1112.4	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:09:03	269.892	56.714	64.23	82.905	1119	299	*****	*****
08/08/2024	14:09:04	271.404	56.87	64.39	82.895	1128.6	299	*****	*****
08/08/2024	14:09:05	270.9	56.968	64.484	82.905	1126.7	299	*****	*****
08/08/2024	14:09:06	270.648	57.144	64.663	82.905	1137.1	301	*****	*****
08/08/2024	14:09:07	271.908	57.33	64.918	82.905	1147.6	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:08	270.9	57.438	65.012	82.905	1145.7	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:09	270.648	57.555	65.21	82.895	1156.2	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:10	273.168	57.731	65.37	82.905	1164.8	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:11	270.396	57.79	65.492	82.905	1165.7	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:12	270.9	58.005	65.699	82.895	1180	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:13	272.916	58.191	65.916	82.905	1193.3	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:14	269.892	58.259	65.992	82.905	1191.4	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:15	270.9	58.465	66.236	82.895	1207.6	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:16	272.916	58.601	66.463	82.905	1225.7	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:17	269.892	58.689	66.547	82.905	1221	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:18	270.648	58.817	66.773	82.905	1233.3	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:19	272.916	59.042	67.018	82.905	1242.9	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:20	269.388	59.13	67.103	82.905	1233.3	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:21	270.396	59.315	67.348	82.905	1254.3	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:22	272.664	59.521	67.555	82.895	1256.2	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:09:23	269.388	59.589	67.659	82.905	1242.9	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:24	270.396	59.755	67.885	82.905	1256.2	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:25	272.664	59.961	68.083	82.915	1260	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:09:26	268.884	60.01	68.187	82.905	1254.3	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:27	270.144	60.205	68.422	82.905	1263.8	306.7	*****	*****
08/08/2024	14:09:28	271.404	60.352	68.582	82.895	1261	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:09:29	268.884	60.469	68.714	82.895	1259	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:30	270.144	60.636	68.921	82.905	1271.4	305.7	*****	*****
08/08/2024	14:09:31	269.64	60.704	69.025	82.905	1261.9	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:32	269.136	60.861	69.223	82.905	1282.9	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:33	271.404	60.988	69.421	82.905	1300	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:34	268.38	61.086	69.515	82.905	1291.4	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:35	269.892	61.252	69.722	82.905	1305.7	304.8	*****	*****

08/08/2024	14:09:36	268.38	61.369	69.807	82.905	1290.5	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:37	267.624	61.545	70.061	82.905	1303.8	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:38	266.868	61.623	70.155	82.905	1290.5	304.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:39	265.86	61.672	70.231	82.905	1281	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:40	265.86	61.731	70.344	82.905	1283.8	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:41	264.6	61.78	70.372	82.905	1271.4	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:42	263.592	61.8	70.4	82.905	1261.9	301	*****	*****
08/08/2024	14:09:43	264.6	61.829	70.466	82.905	1257.1	300	*****	*****
08/08/2024	14:09:44	265.356	61.946	70.589	82.905	1261.9	300	*****	*****
08/08/2024	14:09:45	267.372	62.142	70.796	82.905	1293.3	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:46	267.624	62.21	70.89	82.905	1287.6	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:47	266.616	62.298	71.069	82.905	1297.1	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:48	268.632	62.474	71.239	82.905	1303.8	303.8	*****	*****
08/08/2024	14:09:49	266.112	62.543	71.333	82.905	1301.9	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:50	264.6	62.582	71.371	82.905	1286.7	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:51	266.364	62.68	71.512	82.905	1289.5	302.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:52	265.104	62.699	71.54	82.905	1278.1	301.9	*****	*****
08/08/2024	14:09:53	264.096	62.709	71.569	82.905	1267.6	301	*****	*****
08/08/2024	14:09:54	263.592	62.719	71.587	82.905	1257.1	300	*****	*****
08/08/2024	14:09:55	262.584	62.719	71.606	82.905	1250.5	299	*****	*****
08/08/2024	14:09:56	262.08	62.729	71.625	82.905	1243.8	299	*****	*****
08/08/2024	14:09:57	261.576	62.738	71.644	82.905	1238.1	298.1	*****	*****
08/08/2024	14:09:58	261.324	62.748	71.653	82.905	1234.3	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:09:59	260.82	62.748	71.653	82.905	1230.5	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:10:00	260.316	62.768	71.663	82.905	1225.7	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:10:01	260.316	62.787	71.682	82.895	1221.9	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:10:02	259.812	62.787	71.682	82.905	1220	297.1	*****	*****
08/08/2024	14:10:03	259.56	62.797	71.7	82.905	1215.2	296.2	*****	*****
08/08/2024	14:10:04	259.308	62.797	71.7	82.905	1212.4	295.2	*****	*****
08/08/2024	14:10:05	259.308	62.797	71.71	82.905	1210.5	295.2	*****	*****
08/08/2024	14:10:06	258.804	62.836	71.719	82.905	1207.6	295.2	*****	*****
08/08/2024	14:10:07	258.804	62.836	71.729	82.905	1205.7	295.2	*****	*****
08/08/2024	14:10:08	258.552	62.836	71.738	82.905	1202.9	295.2	*****	*****
08/08/2024	14:10:09	258.3	62.836	71.738	82.905	1201	294.3	*****	*****
08/08/2024	14:10:10	258.048	62.836	71.748	82.905	1199	294.3	*****	*****
08/08/2024	14:10:11	258.048	62.836	71.748	82.905	1196.2	294.3	*****	*****
08/08/2024	14:10:12	257.796	62.856	71.748	82.905	1195.2	294.3	*****	*****
08/08/2024	14:10:13	257.544	62.895	71.748	82.905	1193.3	293.3	*****	*****
08/08/2024	14:10:14	257.292	62.895	71.757	82.905	1191.4	293.3	*****	*****
08/08/2024	14:10:15	257.292	62.905	71.757	82.905	1188.6	293.3	*****	*****

Selasa, 13 Agustus 2024

Kepala Lab. Struktur dan
Mekanika Rekayasa

PLP Lab. Struktur dan
Mekanika Rekayasa

Elvis Saputra, S.T., M.T.

M. Amirul Yachya

Mengetahui :
Manajer Laboratorium Jurusan Teknik Sipil

Ir. Berlian Kushari, M.Eng., IPM., ASEAN., Eng.

Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok

I. Umum

Nama : Bayu Setya Rahmayuda
 NIM : 20511435
 Nama Sampel : Balok Tulangan Sambungan Lewatan
 Tanggal Pengujian : 8 Agustus 2024

II. Hasil Data Logger

Date	Time	P (kN)	Def A	Def B	Def C	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4
08/08/2024	10:58:32	0	0.01	0	0	1	0	0	0
08/08/2024	10:58:33	0	0.01	0	0	1	-1	1	0
08/08/2024	10:58:34	0	0.01	0	0	1	0	0	1
08/08/2024	10:58:35	0	0.01	0	0	1	0	1	1
08/08/2024	10:58:36	0.252	0	0	0	1	-1	1	0
08/08/2024	10:58:37	0	0.02	0	0	1	-1	1	0
08/08/2024	10:58:38	0	0.01	0	0	1.9	0	1	0
08/08/2024	10:58:39	0.252	0	0	0	1	0	-1	1
08/08/2024	10:58:40	0	0.01	0	0	1.9	1	1	0
08/08/2024	10:58:41	0	0.01	0	0	1.9	-1	1	0
08/08/2024	10:58:42	0	0.01	0	0	1	0	0	0
08/08/2024	10:58:43	0.252	0.01	0	0	0	0	1	-1
08/08/2024	10:58:44	0	0.01	0	-0.01	1	0	0	0
08/08/2024	10:58:45	0	0.01	0	0	1.9	0	0	0
08/08/2024	10:58:46	0.252	0.01	0	0	1	-1.9	1	1
08/08/2024	10:58:47	0	0.01	0	0	1	0	1.9	1
08/08/2024	10:58:48	0.252	0.01	0	0	0	0	0	0
08/08/2024	10:58:49	0.252	0.01	0	0	1	-1	0	1
08/08/2024	10:58:50	0.252	0.01	0	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:58:51	0	0.01	0	0	1	0	1	0
08/08/2024	10:58:52	0	0.01	0	0	1.9	-1	0	1
08/08/2024	10:58:53	0	0.01	0	0	1	0	1	0
08/08/2024	10:58:54	0.252	0.01	0	0	1.9	-1	1	1
08/08/2024	10:58:55	0	0.01	0	0	1	0	1	0
08/08/2024	10:58:56	0	0.01	0	0	1	-1	1	1
08/08/2024	10:58:57	0	0.02	0.009	0	0	0	1.9	1
08/08/2024	10:58:58	0	0.01	0	0	1.9	1	1	1
08/08/2024	10:58:59	0	0.01	0	0	1	0	0	1.9
08/08/2024	10:59:00	0.252	0.01	0	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:01	0	0.01	0	0	1	-1	1	0
08/08/2024	10:59:02	0.252	0.01	0	0	1	1	1.9	0
08/08/2024	10:59:03	0.252	0.01	0	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:04	0	0.01	0	0	1	0	1	1.9
08/08/2024	10:59:05	0	0.01	0	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:06	0.252	0.01	0	0	1	0	0	0
08/08/2024	10:59:07	0.252	0.01	-0.009	0	2.9	0	1	0
08/08/2024	10:59:08	0.252	0.01	0	0	1	0	1.9	1
08/08/2024	10:59:09	0	0.02	0	0	1	1	0	0
08/08/2024	10:59:10	0	0.01	0	0	1.9	1.9	1	1
08/08/2024	10:59:11	0.252	0.02	-0.009	0	1.9	0	1	0
08/08/2024	10:59:12	0	0.01	0	0	1.9	1	1	1
08/08/2024	10:59:13	0	0.01	0	-0.01	1.9	1	1.9	0
08/08/2024	10:59:14	0.252	0.02	0	0	1	0	1	1.9
08/08/2024	10:59:15	0	0.02	0	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:16	0	0.01	0	0	1	0	1	0
08/08/2024	10:59:17	0	0.01	0	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:18	0	0.02	0	0	1	1.9	1	1
08/08/2024	10:59:19	0	0.02	0	-0.01	1.9	0	1.9	1
08/08/2024	10:59:20	0.252	0.01	0	0	1.9	0	1.9	1
08/08/2024	10:59:21	0	0.02	0	0	1	0	1	1
08/08/2024	10:59:22	0	0.01	0	0.01	1	1	1	1

08/08/2024	10:59:23	0	0.02	0	0.01	1.9	-1	1	1
08/08/2024	10:59:24	0.252	0.02	0	0	1.9	0	1	0
08/08/2024	10:59:25	0	0.02	0	0	1.9	1	1	1.9
08/08/2024	10:59:26	0	0.02	0	0	1.9	-1	1	1
08/08/2024	10:59:27	0	0.02	0	0	1.9	1	1.9	1.9
08/08/2024	10:59:28	0	0.02	0	0	1	0	1	1
08/08/2024	10:59:29	0	0.02	0	0	1	1	0	1
08/08/2024	10:59:30	0	0.02	0	0	1.9	0	1	1.9
08/08/2024	10:59:31	0	0.02	0	0	1	0	1	1
08/08/2024	10:59:32	0	0.02	0	0	1	0	1	1
08/08/2024	10:59:33	0.252	0.02	-0.009	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:34	0.252	0.02	0	0	2.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:35	0.252	0.02	0	0	1.9	0	1	1.9
08/08/2024	10:59:36	0	0.02	0	0	1.9	1	1	1
08/08/2024	10:59:37	0	0.02	-0.009	0	1.9	1	1	1
08/08/2024	10:59:38	0.252	0.02	0	0	1.9	0	1	1
08/08/2024	10:59:39	0.252	0.02	0	0.01	1	1	1	1
08/08/2024	10:59:40	0	0.02	0	0	1.9	1	1	1.9
08/08/2024	10:59:41	0	0.02	0	0	1.9	1	1.9	1
08/08/2024	10:59:42	0	0.02	0	0	2.9	0	1.9	1
08/08/2024	10:59:43	0.252	0.02	0	0	1.9	0	1.9	1.9
08/08/2024	10:59:44	1.008	0.039	0	0	3.8	1.9	3.8	3.8
08/08/2024	10:59:45	2.016	0.059	0	0	3.8	2.9	3.8	3.8
08/08/2024	10:59:46	3.276	0.068	0	0	3.8	3.8	5.7	6.7
08/08/2024	10:59:47	4.536	0.078	0	0	6.7	5.7	6.7	7.6
08/08/2024	10:59:48	6.048	0.098	0.009	0.01	6.7	7.6	7.6	10.5
08/08/2024	10:59:49	7.56	0.108	0.019	0.01	9.5	9.5	9.5	11.4
08/08/2024	10:59:50	8.82	0.117	0.047	0.019	9.5	12.4	12.4	14.3
08/08/2024	10:59:51	9.324	0.117	0.066	0.029	11.4	13.3	13.3	15.2
08/08/2024	10:59:52	12.096	0.156	0.113	0.185	15.2	16.2	16.2	18.1
08/08/2024	10:59:53	14.112	0.186	0.226	0.224	16.2	19	18.1	21.9
08/08/2024	10:59:54	15.624	0.205	0.245	0.234	17.1	22.9	21	24.8
08/08/2024	10:59:55	16.884	0.225	0.254	0.234	19	25.7	21.9	27.6
08/08/2024	10:59:56	17.64	0.254	0.254	0.243	19	25.7	23.8	29.5
08/08/2024	10:59:57	18.648	0.274	0.264	0.243	21	27.6	24.8	29.5
08/08/2024	10:59:58	19.404	0.293	0.264	0.253	21.9	28.6	26.7	30.5
08/08/2024	10:59:59	20.16	0.313	0.264	0.263	21.9	30.5	26.7	32.4
08/08/2024	11:00:00	20.16	0.313	0.273	0.273	23.8	30.5	27.6	31.4
08/08/2024	11:00:01	20.412	0.323	0.273	0.263	22.9	30.5	28.6	32.4
08/08/2024	11:00:02	20.664	0.323	0.273	0.263	22.9	31.4	28.6	33.3
08/08/2024	11:00:03	20.664	0.323	0.273	0.273	23.8	32.4	28.6	33.3
08/08/2024	11:00:04	20.916	0.323	0.273	0.273	23.8	31.4	29.5	33.3
08/08/2024	11:00:05	21.168	0.323	0.273	0.273	23.8	31.4	29.5	33.3
08/08/2024	11:00:06	21.672	0.333	0.273	0.273	24.8	32.4	30.5	34.3
08/08/2024	11:00:07	21.42	0.323	0.283	0.282	24.8	31.4	30.5	35.2
08/08/2024	11:00:08	21.672	0.333	0.273	0.292	24.8	33.3	30.5	34.3
08/08/2024	11:00:09	22.68	0.333	0.283	0.302	25.7	33.3	31.4	36.2
08/08/2024	11:00:10	23.184	0.333	0.283	0.312	25.7	35.2	32.4	38.1
08/08/2024	11:00:11	23.94	0.333	0.283	0.321	26.7	37.1	32.4	38.1
08/08/2024	11:00:12	24.444	0.342	0.292	0.321	26.7	35.2	33.3	39
08/08/2024	11:00:13	24.444	0.342	0.301	0.341	27.6	37.1	34.3	40
08/08/2024	11:00:14	25.2	0.333	0.292	0.36	29.5	38.1	34.3	40
08/08/2024	11:00:15	25.452	0.342	0.301	0.477	29.5	40	36.2	41
08/08/2024	11:00:16	26.208	0.342	0.311	0.477	28.6	40	36.2	41
08/08/2024	11:00:17	25.956	0.342	0.301	0.477	29.5	40	36.2	41.9
08/08/2024	11:00:18	25.704	0.342	0.301	0.487	29.5	41	36.2	41.9
08/08/2024	11:00:19	27.216	0.342	0.311	0.477	31.4	40	37.1	43.8
08/08/2024	11:00:20	28.476	0.352	0.311	0.477	32.4	42.9	39	44.8
08/08/2024	11:00:21	28.98	0.352	0.32	0.477	33.3	43.8	40	46.7
08/08/2024	11:00:22	29.736	0.352	0.33	0.477	32.4	44.8	40	46.7
08/08/2024	11:00:23	30.24	0.352	0.33	0.487	34.3	46.7	41.9	47.6
08/08/2024	11:00:24	31.248	0.362	0.339	0.487	36.2	47.6	42.9	49.5
08/08/2024	11:00:25	30.996	0.352	0.339	0.487	36.2	48.6	43.8	48.6

08/08/2024	11:00:26	32.256	0.362	0.339	0.487	36.2	50.5	44.8	51.4
08/08/2024	11:00:27	34.524	0.362	0.415	0.496	38.1	54.3	46.7	53.3
08/08/2024	11:00:28	35.28	0.372	0.443	0.496	40	57.1	49.5	56.2
08/08/2024	11:00:29	36.54	0.372	0.443	0.506	41.9	60	50.5	58.1
08/08/2024	11:00:30	36.288	0.372	0.452	0.506	41.9	60	50.5	57.1
08/08/2024	11:00:31	37.8	0.372	0.462	0.506	43.8	62.9	53.3	61
08/08/2024	11:00:32	39.564	0.372	0.48	0.516	46.7	66.7	55.2	61.9
08/08/2024	11:00:33	40.572	0.372	0.48	0.526	48.6	68.6	57.1	64.8
08/08/2024	11:00:34	41.076	0.381	0.499	0.516	48.6	71.4	59	65.7
08/08/2024	11:00:35	40.824	0.381	0.509	0.535	50.5	72.4	60	65.7
08/08/2024	11:00:36	42.336	0.391	0.528	0.545	52.4	76.2	63.8	68.6
08/08/2024	11:00:37	44.1	0.401	0.528	0.74	53.3	80	68.6	70.5
08/08/2024	11:00:38	45.36	0.421	0.537	0.74	55.2	82.9	75.2	72.4
08/08/2024	11:00:39	45.864	0.557	0.546	0.74	57.1	85.7	79	73.3
08/08/2024	11:00:40	46.116	0.567	0.556	0.74	58.1	86.7	81.9	73.3
08/08/2024	11:00:41	48.132	0.577	0.565	0.74	60	91.4	87.6	78.1
08/08/2024	11:00:42	49.392	0.577	0.584	0.73	62.9	94.3	90.5	79
08/08/2024	11:00:43	50.148	0.587	0.593	0.74	64.8	99	94.3	80
08/08/2024	11:00:44	50.652	0.587	0.659	0.74	64.8	102.9	98.1	81
08/08/2024	11:00:45	51.156	0.597	0.659	0.74	66.7	105.7	100	81.9
08/08/2024	11:00:46	53.172	0.597	0.659	0.75	68.6	112.4	104.8	84.8
08/08/2024	11:00:47	54.18	0.606	0.678	0.75	69.5	117.1	108.6	86.7
08/08/2024	11:00:48	55.44	0.616	0.688	0.759	72.4	121.9	113.3	89.5
08/08/2024	11:00:49	55.944	0.616	0.697	0.759	74.3	124.8	115.2	89.5
08/08/2024	11:00:50	56.448	0.616	0.707	0.759	74.3	127.6	117.1	92.4
08/08/2024	11:00:51	58.212	0.616	0.735	0.759	78.1	132.4	121.9	95.2
08/08/2024	11:00:52	59.22	0.626	0.744	0.759	81	138.1	124.8	95.2
08/08/2024	11:00:53	59.724	0.636	0.754	0.779	83.8	141.9	126.7	98.1
08/08/2024	11:00:54	60.48	0.636	0.772	0.789	86.7	145.7	128.6	101
08/08/2024	11:00:55	60.984	0.675	0.791	0.983	85.7	150.5	131.4	101.9
08/08/2024	11:00:56	62.244	0.675	0.782	0.983	88.6	155.2	134.3	103.8
08/08/2024	11:00:57	63.252	0.714	0.791	0.983	90.5	161.9	139	105.7
08/08/2024	11:00:58	64.764	0.773	0.801	0.993	97.1	171.4	144.8	110.5
08/08/2024	11:00:59	66.024	0.782	0.82	0.983	101.9	182.9	150.5	117.1
08/08/2024	11:01:00	66.276	0.792	0.829	0.983	104.8	194.3	154.3	122.9
08/08/2024	11:01:01	65.772	0.792	0.838	0.993	107.6	200	155.2	126.7
08/08/2024	11:01:02	67.788	0.802	0.867	0.983	112.4	216.2	161.9	136.2
08/08/2024	11:01:03	69.048	0.812	0.886	0.993	122.9	230.5	169.5	175.2
08/08/2024	11:01:04	69.804	0.831	0.951	1.003	163.8	244.8	178.1	312.4
08/08/2024	11:01:05	70.056	0.87	0.97	1.003	239	257.1	184.8	437.1
08/08/2024	11:01:06	70.308	0.88	0.97	1.012	263.8	266.7	192.4	467.6
08/08/2024	11:01:07	72.072	0.89	0.98	1.012	281.9	282.9	201	492.4
08/08/2024	11:01:08	73.584	0.919	0.989	1.032	302.9	306.7	216.2	524.8
08/08/2024	11:01:09	74.34	0.988	0.989	1.275	318.1	327.6	225.7	544.8
08/08/2024	11:01:10	75.096	1.027	0.999	1.275	328.6	352.4	241.9	559
08/08/2024	11:01:11	74.844	1.037	1.008	1.275	335.2	365.7	255.2	566.7
08/08/2024	11:01:12	76.104	1.046	1.017	1.275	341.9	386.7	271.4	577.1
08/08/2024	11:01:13	78.12	1.066	1.083	1.275	361.9	437.1	307.6	602.9
08/08/2024	11:01:14	79.128	1.086	1.093	1.285	376.2	504.8	349.5	621.9
08/08/2024	11:01:15	79.632	1.086	1.102	1.295	385.7	555.2	401.9	634.3
08/08/2024	11:01:16	79.38	1.095	1.121	1.305	392.4	586.7	434.3	640
08/08/2024	11:01:17	81.144	1.105	1.168	1.363	402.9	621.9	466.7	656.2
08/08/2024	11:01:18	82.404	1.115	1.187	1.47	417.1	665.7	507.6	674.3
08/08/2024	11:01:19	83.412	1.125	1.215	1.47	430.5	699	545.7	692.4
08/08/2024	11:01:20	83.916	1.134	1.225	1.48	443.8	725.7	574.3	707.6
08/08/2024	11:01:21	83.916	1.134	1.225	1.489	450.5	742.9	591.4	715.2
08/08/2024	11:01:22	85.428	1.154	1.234	1.489	460	762.9	611.4	729.5
08/08/2024	11:01:23	86.94	1.193	1.272	1.499	481	797.1	642.9	754.3
08/08/2024	11:01:24	87.444	1.301	1.309	1.509	491.4	835.2	681	768.6
08/08/2024	11:01:25	87.948	1.33	1.328	1.519	500	864.8	712.4	781
08/08/2024	11:01:26	88.452	1.34	1.347	1.538	506.7	883.8	733.3	789.5
08/08/2024	11:01:27	89.208	1.35	1.357	1.538	512.4	900	750.5	797.1
08/08/2024	11:01:28	91.224	1.369	1.413	1.548	530.5	937.1	789.5	819

08/08/2024	11:01:29	91.98	1.379	1.423	1.752	542.9	960	816.2	834.3
08/08/2024	11:01:30	91.98	1.389	1.441	1.752	549.5	971.4	828.6	841
08/08/2024	11:01:31	91.98	1.408	1.451	1.752	553.3	977.1	838.1	843.8
08/08/2024	11:01:32	93.492	1.408	1.46	1.752	561	993.3	853.3	856.2
08/08/2024	11:01:33	95.004	1.428	1.488	1.743	571.4	1017.1	877.1	874.3
08/08/2024	11:01:34	95.256	1.428	1.517	1.752	579	1029.5	893.3	882.9
08/08/2024	11:01:35	94.752	1.428	1.526	1.743	578.1	1029.5	896.2	879
08/08/2024	11:01:36	94.248	1.428	1.526	1.752	578.1	1026.7	896.2	879
08/08/2024	11:01:37	93.744	1.438	1.517	1.743	577.1	1025.7	896.2	875.2
08/08/2024	11:01:38	93.996	1.447	1.526	1.743	578.1	1028.6	898.1	876.2
08/08/2024	11:01:39	94.5	1.575	1.526	1.752	581.9	1034.3	904.8	881.9
08/08/2024	11:01:40	94.752	1.575	1.526	1.752	584.8	1041	910.5	885.7
08/08/2024	11:01:41	96.264	1.575	1.536	1.752	590.5	1050.5	921.9	894.3
08/08/2024	11:01:42	97.272	1.575	1.545	1.762	601	1066.7	937.1	906.7
08/08/2024	11:01:43	97.776	1.575	1.554	1.762	607.6	1075.2	946.7	914.3
08/08/2024	11:01:44	98.028	1.575	1.583	1.752	609.5	1081	954.3	917.1
08/08/2024	11:01:45	99.036	1.575	1.62	1.762	616.2	1090.5	964.8	923.8
08/08/2024	11:01:46	98.784	1.575	1.63	1.762	618.1	1095.2	970.5	927.6
08/08/2024	11:01:47	99.036	1.575	1.639	1.762	621.9	1100	975.2	930.5
08/08/2024	11:01:48	99.792	1.584	1.639	1.762	626.7	1110.5	984.8	937.1
08/08/2024	11:01:49	101.304	1.604	1.696	1.762	638.1	1129.5	1002.9	953.3
08/08/2024	11:01:50	101.304	1.594	1.696	1.772	640	1134.3	1010.5	956.2
08/08/2024	11:01:51	101.556	1.604	1.715	1.772	645.7	1140	1017.1	959
08/08/2024	11:01:52	102.06	1.614	1.715	1.772	647.6	1147.6	1023.8	963.8
08/08/2024	11:01:53	102.816	1.614	1.733	1.772	654.3	1157.1	1034.3	972.4
08/08/2024	11:01:54	103.572	1.623	1.733	1.782	661.9	1168.6	1042.9	980
08/08/2024	11:01:55	103.824	1.623	1.743	1.782	664.8	1176.2	1051.4	984.8
08/08/2024	11:01:56	103.32	1.633	1.743	1.782	665.7	1177.1	1052.4	983.8
08/08/2024	11:01:57	105.336	1.633	1.752	1.782	676.2	1197.1	1072.4	997.1
08/08/2024	11:01:58	105.84	1.633	1.752	2.005	682.9	1207.6	1081	1002.9
08/08/2024	11:01:59	106.092	1.643	1.752	2.015	686.7	1215.2	1088.6	1007.6
08/08/2024	11:02:00	106.092	1.653	1.771	2.015	688.6	1219	1093.3	1008.6
08/08/2024	11:02:01	105.84	1.653	1.771	2.015	687.6	1220	1093.3	1007.6
08/08/2024	11:02:02	106.344	1.663	1.771	2.015	692.4	1225.7	1101	1011.4
08/08/2024	11:02:03	106.848	1.682	1.78	2.015	695.2	1232.4	1105.7	1013.3
08/08/2024	11:02:04	107.856	1.79	1.78	2.015	701.9	1242.9	1116.2	1019
08/08/2024	11:02:05	107.352	1.79	1.79	2.015	702.9	1247.6	1120	1018.1
08/08/2024	11:02:06	109.62	1.809	1.809	2.015	714.3	1266.7	1141	987.6
08/08/2024	11:02:07	110.124	1.809	1.828	2.005	721	1279	1152.4	991.4
08/08/2024	11:02:08	110.628	1.819	1.828	2.015	723.8	1286.7	1159	994.3
08/08/2024	11:02:09	110.88	1.829	1.865	2.015	727.6	1292.4	1165.7	998.1
08/08/2024	11:02:10	111.636	1.829	1.884	2.015	732.4	1302.9	1175.2	1001.9
08/08/2024	11:02:11	111.888	1.839	1.903	2.054	737.1	1310.5	1182.9	1006.7
08/08/2024	11:02:12	111.384	1.839	1.912	2.2	737.1	1309.5	1184.8	1003.8
08/08/2024	11:02:13	113.904	1.848	1.941	2.21	750.5	1334.3	1208.6	1022.9
08/08/2024	11:02:14	114.408	1.858	1.95	2.21	757.1	1345.7	1220	1030.5
08/08/2024	11:02:15	114.66	1.868	1.95	2.22	761.9	1351.4	1225.7	1034.3
08/08/2024	11:02:16	114.408	1.858	1.95	2.229	761	1351.4	1228.6	1033.3
08/08/2024	11:02:17	115.416	1.868	1.969	2.239	766.7	1361.9	1238.1	1041
08/08/2024	11:02:18	114.66	1.907	1.969	2.229	765.7	1360	1240	1038.1
08/08/2024	11:02:19	116.424	1.956	1.969	2.229	775.2	1378.1	1256.2	1050.5
08/08/2024	11:02:20	117.18	2.015	1.978	2.239	781	1389.5	1267.6	1057.1
08/08/2024	11:02:21	117.684	2.083	1.978	2.239	786.7	1395.2	1276.2	1061.9
08/08/2024	11:02:22	117.684	2.083	1.988	2.239	786.7	1398.1	1278.1	1061.9
08/08/2024	11:02:23	116.928	2.093	1.978	2.239	786.7	1394.3	1276.2	1059
08/08/2024	11:02:24	116.928	2.083	1.978	2.239	786.7	1394.3	1277.1	1053.3
08/08/2024	11:02:25	118.944	2.083	1.988	2.239	796.2	1411.4	1293.3	1037.1
08/08/2024	11:02:26	119.448	2.083	1.997	2.249	802.9	1419	1301	1036.2
08/08/2024	11:02:27	119.952	2.083	1.997	2.249	807.6	1427.6	1307.6	1039
08/08/2024	11:02:28	120.204	2.083	2.007	2.249	809.5	1429.5	1311.4	1038.1
08/08/2024	11:02:29	121.212	2.083	2.016	2.249	816.2	1440	1321.9	1043.8
08/08/2024	11:02:30	123.228	2.093	2.054	2.249	829.5	1461.9	1345.7	1060
08/08/2024	11:02:31	123.984	2.103	2.073	2.249	835.2	1474.3	1358.1	1067.6

08/08/2024	11:02:32	123.732	2.103	2.091	2.259	835.2	1477.1	1362.9	1070.5
08/08/2024	11:02:33	126	2.112	2.12	2.268	844.8	1501	1383.8	1086.7
08/08/2024	11:02:34	125.496	2.122	2.148	2.268	845.7	1501.9	1386.7	1084.8
08/08/2024	11:02:35	126	2.122	2.148	2.278	845.7	1507.6	1393.3	1087.6
08/08/2024	11:02:36	126.756	2.132	2.157	2.278	849.5	1517.1	1401.9	1091.4
08/08/2024	11:02:37	127.512	2.142	2.167	2.307	854.3	1524.8	1412.4	1098.1
08/08/2024	11:02:38	128.52	2.152	2.186	2.444	861	1540	1426.7	1106.7
08/08/2024	11:02:39	130.788	2.171	2.204	2.453	875.2	1569.5	1451.4	1124.8
08/08/2024	11:02:40	131.292	2.181	2.214	2.463	881	1580	1461.9	1130.5
08/08/2024	11:02:41	130.536	2.181	2.204	2.463	880	1577.1	1461	1125.7
08/08/2024	11:02:42	132.804	2.2	2.252	2.473	890.5	1601.9	1481.9	1141.9
08/08/2024	11:02:43	133.56	2.23	2.261	2.482	898.1	1616.2	1494.3	1150.5
08/08/2024	11:02:44	134.568	2.259	2.28	2.492	902.9	1626.7	1502.9	1157.1
08/08/2024	11:02:45	133.56	2.269	2.289	2.482	901	1621.9	1500	1149.5
08/08/2024	11:02:46	133.56	2.259	2.289	2.482	900	1621.9	1500	1148.6
08/08/2024	11:02:47	133.812	2.269	2.28	2.482	901	1624.8	1503.8	1149.5
08/08/2024	11:02:48	135.576	2.298	2.299	2.492	909.5	1641	1518.1	1162.9
08/08/2024	11:02:49	135.828	2.308	2.327	2.502	912.4	1646.7	1522.9	1164.8
08/08/2024	11:02:50	137.088	2.318	2.393	2.502	919	1661	1535.2	1173.3
08/08/2024	11:02:51	137.844	2.328	2.412	2.521	923.8	1672.4	1544.8	1181.9
08/08/2024	11:02:52	137.844	2.328	2.402	2.521	924.8	1677.1	1545.7	1181
08/08/2024	11:02:53	140.112	2.347	2.421	2.726	938.1	1702.9	1567.6	1198.1
08/08/2024	11:02:54	140.364	2.357	2.421	2.726	942.9	1709.5	1574.3	1201.9
08/08/2024	11:02:55	139.608	2.357	2.44	2.726	941	1705.7	1573.3	1198.1
08/08/2024	11:02:56	139.86	2.367	2.449	2.726	941.9	1705.7	1574.3	1199
08/08/2024	11:02:57	138.348	2.377	2.478	2.716	936.2	1695.2	1565.7	1191.4
08/08/2024	11:02:58	141.12	2.416	2.496	2.736	947.6	1715.2	1582.9	1207.6
08/08/2024	11:02:59	142.632	2.513	2.525	2.736	956.2	1728.6	1594.3	1218.1
08/08/2024	11:03:00	143.388	2.543	2.544	2.736	961	1739	1603.8	1221
08/08/2024	11:03:01	142.632	2.553	2.553	2.736	959	1736.2	1601.9	1216.2
08/08/2024	11:03:02	144.648	2.572	2.6	2.736	969.5	1754.3	1619	1229.5
08/08/2024	11:03:03	146.16	2.592	2.638	2.745	980	1770.5	1635.2	1241
08/08/2024	11:03:04	146.664	2.611	2.666	2.745	984.8	1781	1642.9	1246.7
08/08/2024	11:03:05	146.412	2.611	2.675	2.745	985.7	1781	1643.8	1244.8
08/08/2024	11:03:06	149.184	2.641	2.704	2.775	1001	1812.4	1669.5	1267.6
08/08/2024	11:03:07	150.192	2.65	2.713	2.998	1008.6	1824.8	1682.9	1276.2
08/08/2024	11:03:08	149.688	2.66	2.732	2.998	1009.5	1824.8	1681.9	1273.3
08/08/2024	11:03:09	151.452	2.66	2.741	2.998	1021	1843.8	1697.1	1285.7
08/08/2024	11:03:10	153.216	2.68	2.798	2.989	1032.4	1863.8	1714.3	1297.1
08/08/2024	11:03:11	153.468	2.709	2.836	2.989	1037.1	1870.5	1720	1299
08/08/2024	11:03:12	155.484	2.836	2.854	2.989	1047.6	1891.4	1737.1	1313.3
08/08/2024	11:03:13	157.248	2.856	2.911	2.998	1061	1913.3	1757.1	1327.6
08/08/2024	11:03:14	155.736	2.875	2.92	3.008	1053.3	1906.7	1750.5	1313.3
08/08/2024	11:03:15	158.256	2.905	2.939	3.018	1061.9	1924.8	1764.8	1322.9
08/08/2024	11:03:16	159.264	2.954	2.958	3.252	1071.4	1941	1776.2	1330.5
08/08/2024	11:03:17	158.256	2.993	2.967	3.252	1067.6	1935.2	1768.6	1323.8
08/08/2024	11:03:18	161.532	3.071	3.109	3.242	1085.7	1966.7	1793.3	1351.4
08/08/2024	11:03:19	161.532	3.09	3.165	3.242	1089.5	1974.3	1796.2	1352.4
08/08/2024	11:03:20	162.792	3.11	3.175	3.252	1095.2	1990.5	1802.9	1360
08/08/2024	11:03:21	164.052	3.149	3.194	3.281	1103.8	2005.7	1813.3	1368.6
08/08/2024	11:03:22	165.06	3.315	3.212	3.495	1110.5	2019	1822.9	1376.2
08/08/2024	11:03:23	163.8	3.325	3.231	3.485	1107.6	2013.3	1819	1369.5
08/08/2024	11:03:24	166.572	3.345	3.278	3.485	1121	2038.1	1839	1388.6
08/08/2024	11:03:25	167.832	3.364	3.344	3.485	1132.4	2056.2	1853.3	1403.8
08/08/2024	11:03:26	168.588	3.364	3.363	3.485	1134.3	2062.9	1859	1408.6
08/08/2024	11:03:27	171.108	3.374	3.391	3.495	1155.2	2093.3	1886.7	1433.3
08/08/2024	11:03:28	170.352	3.384	3.41	3.505	1152.4	2089.5	1883.8	1428.6
08/08/2024	11:03:29	172.368	3.394	3.439	3.514	1165.7	2108.6	1901.9	1444.8
08/08/2024	11:03:30	171.612	3.403	3.457	3.524	1165.7	2104.8	1899	1440
08/08/2024	11:03:31	173.124	3.413	3.467	3.729	1173.3	2119	1911.4	1450.5
08/08/2024	11:03:32	173.88	3.423	3.486	3.719	1177.1	2126.7	1918.1	1457.1
08/08/2024	11:03:33	175.392	3.462	3.504	3.719	1187.6	2145.7	1934.3	1471.4
08/08/2024	11:03:34	175.896	3.482	3.542	3.719	1192.4	2152.4	1941	1473.3

08/08/2024	11:03:35	175.896	3.491	3.552	3.729	1193.3	2155.2	1943.8	1475.2
08/08/2024	11:03:36	178.668	3.628	3.599	3.729	1210.5	2185.7	1969.5	1498.1
08/08/2024	11:03:37	178.668	3.638	3.618	3.738	1215.2	2188.6	1973.3	1498.1
08/08/2024	11:03:38	179.424	3.648	3.636	3.738	1221.9	2201.9	1982.9	1505.7
08/08/2024	11:03:39	181.188	3.667	3.665	3.748	1232.4	2219	1999	1519
08/08/2024	11:03:40	180.684	3.677	3.674	3.758	1233.3	2221.9	2001.9	1514.3
08/08/2024	11:03:41	183.204	3.707	3.702	3.758	1245.7	2244.8	2021.9	1532.4
08/08/2024	11:03:42	183.456	3.716	3.721	3.777	1249.5	2252.4	2029.5	1534.3
08/08/2024	11:03:43	183.456	3.726	3.787	4.011	1251.4	2254.3	2032.4	1533.3
08/08/2024	11:03:44	186.732	3.785	3.834	4.001	1269.5	2287.6	2061	1556.2
08/08/2024	11:03:45	187.236	3.844	3.862	4.011	1278.1	2298.1	2072.4	1542.9
08/08/2024	11:03:46	188.244	3.863	3.881	4.011	1284.8	2308.6	2082.9	1542.9
08/08/2024	11:03:47	190.008	3.873	3.91	4.011	1299	2333.3	2102.9	1557.1
08/08/2024	11:03:48	189.504	3.883	3.919	4.011	1297.1	2330.5	2102.9	1550.5
08/08/2024	11:03:49	192.024	3.912	3.928	4.011	1313.3	2354.3	2125.7	1568.6
08/08/2024	11:03:50	192.528	3.922	3.947	4.011	1319	2361	2136.2	1569.5
08/08/2024	11:03:51	193.788	3.941	3.985	4.021	1325.7	2378.1	2151.4	1581
08/08/2024	11:03:52	195.552	4.039	4.032	4.264	1340	2396.2	2170.5	1593.3
08/08/2024	11:03:53	194.544	4.039	4.032	4.264	1337.1	2390.5	2167.6	1584.8
08/08/2024	11:03:54	196.812	4.088	4.079	4.264	1350.5	2412.4	2186.7	1600
08/08/2024	11:03:55	197.064	4.108	4.136	4.264	1353.3	2417.1	2194.3	1600
08/08/2024	11:03:56	199.584	4.127	4.154	4.264	1368.6	2446.7	2221	1621
08/08/2024	11:03:57	199.836	4.147	4.183	4.264	1374.3	2452.4	2228.6	1619
08/08/2024	11:03:58	202.104	4.156	4.22	4.274	1386.7	2476.2	2251.4	1640
08/08/2024	11:03:59	202.356	4.156	4.239	4.478	1392.4	2481	2260	1638.1
08/08/2024	11:04:00	203.868	4.176	4.258	4.478	1402.9	2501.9	2278.1	1651.4
08/08/2024	11:04:01	204.372	4.264	4.268	4.478	1410.5	2508.6	2287.6	1654.3
08/08/2024	11:04:02	204.624	4.274	4.277	4.478	1410.5	2512.4	2291.4	1655.2
08/08/2024	11:04:03	206.388	4.303	4.296	4.478	1421.9	2531.4	2309.5	1666.7
08/08/2024	11:04:04	205.128	4.313	4.324	4.478	1418.1	2522.9	2306.7	1657.1
08/08/2024	11:04:05	207.9	4.352	4.343	4.488	1430.5	2549.5	2331.4	1676.2
08/08/2024	11:04:06	207.648	4.362	4.362	4.498	1432.4	2552.4	2335.2	1673.3
08/08/2024	11:04:07	210.42	4.372	4.381	4.507	1443.8	2576.2	2358.1	1691.4
08/08/2024	11:04:08	210.42	4.401	4.409	4.702	1449.5	2581.9	2365.7	1691.4
08/08/2024	11:04:09	212.184	4.45	4.437	4.702	1458.1	2608.6	2387.6	1706.7
08/08/2024	11:04:10	212.688	4.499	4.531	4.702	1464.8	2621.9	2399	1709.5
08/08/2024	11:04:11	214.956	4.557	4.56	4.702	1477.1	2646.7	2421.9	1727.6
08/08/2024	11:04:12	215.46	4.587	4.588	4.712	1481.9	2659	2434.3	1729.5
08/08/2024	11:04:13	218.232	4.616	4.607	4.712	1498.1	2690.5	2461	1761
08/08/2024	11:04:14	217.98	4.626	4.635	4.722	1501.9	2693.3	2467.6	1763.8
08/08/2024	11:04:15	219.996	4.645	4.654	4.722	1515.2	2723.8	2493.3	1839
08/08/2024	11:04:16	220.248	4.685	4.673	4.741	1520	2618.1	2504.8	1877.1
08/08/2024	11:04:17	223.524	4.822	4.757	4.955	1539	2647.6	2542.9	1925.7
08/08/2024	11:04:18	221.508	4.822	4.776	4.955	1534.3	2624.8	2539	1932.4
08/08/2024	11:04:19	225.288	4.851	4.833	4.975	1553.3	2659	2572.4	2001
08/08/2024	11:04:20	222.768	4.851	4.833	4.984	1546.7	2612.4	2565.7	2021
08/08/2024	11:04:21	226.044	4.87	4.861	4.994	1562.9	2628.6	2600	2058.1
08/08/2024	11:04:22	225.036	4.87	4.87	5.004	1560	2613.3	2614.3	2053.3
08/08/2024	11:04:23	227.808	4.9	4.88	5.004	1577.1	2641.9	2644.8	2084.8
08/08/2024	11:04:24	226.8	4.91	4.889	5.014	1573.3	2632.4	2649.5	2092.4
08/08/2024	11:04:25	225.792	4.91	4.889	5.023	1567.6	2628.6	2663.8	2084.8
08/08/2024	11:04:26	228.06	4.929	4.918	5.189	1580	2727.6	2702.9	2110.5
08/08/2024	11:04:27	229.32	4.949	4.974	5.189	1590.5	3261	2749.5	2140
08/08/2024	11:04:28	230.076	4.998	4.984	5.189	1606.7	3164.8	2780	2161
08/08/2024	11:04:29	230.832	5.076	5.059	5.208	1618.1	3060	2841.9	2191.4
08/08/2024	11:04:30	231.84	5.105	5.078	5.218	1625.7	3076.2	2912.4	2263.8
08/08/2024	11:04:31	231.336	5.144	5.115	5.491	1624.8	1530.5	3395.2	2340
08/08/2024	11:04:32	231.84	5.213	5.21	5.5	1625.7	1566.7	5171.4	2350.5
08/08/2024	11:04:33	229.572	5.291	5.313	5.705	1614.3	*****	2000	2335.2
08/08/2024	11:04:34	228.816	5.291	5.313	5.705	1608.6	*****	1913.3	2304.8
08/08/2024	11:04:35	230.832	5.33	5.332	5.705	1616.2	*****	1956.2	2312.4
08/08/2024	11:04:36	230.076	5.369	5.379	5.929	1614.3	*****	1947.6	2304.8
08/08/2024	11:04:37	230.832	5.369	5.426	5.919	1615.2	*****	1928.6	2269.5

08/08/2024	11:04:38	231.336	5.379	5.52	5.938	1572.4	*****	1905.7	2227.6
08/08/2024	11:04:39	233.352	5.399	5.549	5.968	1578.1	*****	1881	2221
08/08/2024	11:04:40	232.596	5.408	5.596	5.997	1574.3	*****	1849.5	2153.3
08/08/2024	11:04:41	234.612	5.526	5.671	6.192	1583.8	*****	1864.8	2056.2
08/08/2024	11:04:42	233.1	5.555	5.728	6.192	1574.3	*****	1827.6	2035.2
08/08/2024	11:04:43	234.36	5.594	5.737	6.211	1577.1	*****	1771.4	2107.6
08/08/2024	11:04:44	235.368	5.614	5.756	6.221	1587.6	*****	1735.2	2164.8
08/08/2024	11:04:45	233.856	5.623	5.775	6.231	1578.1	*****	1696.2	2101.9
08/08/2024	11:04:46	236.376	5.672	5.813	6.484	1598.1	*****	1654.3	2356.2
08/08/2024	11:04:47	235.62	5.682	5.831	6.474	1599	*****	1611.4	2448.6
08/08/2024	11:04:48	237.384	5.839	6.001	6.532	1627.6	*****	1604.8	3033.3
08/08/2024	11:04:49	237.384	5.858	6.029	6.678	1641.9	*****	1585.7	1441.9
08/08/2024	11:04:50	234.864	5.995	6.086	6.698	1659	*****	1557.1	1248.6
08/08/2024	11:04:51	236.124	6.093	6.208	6.698	1679	*****	1545.7	977.1
08/08/2024	11:04:52	234.108	6.152	6.274	6.708	1666.7	*****	1527.6	765.7
08/08/2024	11:04:53	235.62	6.269	6.321	6.717	2097.1	*****	1524.8	757.1
08/08/2024	11:04:54	234.612	6.308	6.368	6.717	1217.1	*****	1519	671.4
08/08/2024	11:04:55	235.62	6.386	6.425	6.727	1141.9	*****	1514.3	685.7
08/08/2024	11:04:56	238.392	6.455	6.5	6.961	1051.4	*****	1513.3	703.8
08/08/2024	11:04:57	238.392	6.729	6.707	6.97	944.8	*****	1507.6	658.1
08/08/2024	11:04:58	239.904	6.817	6.755	7.185	876.2	*****	1508.6	647.6
08/08/2024	11:04:59	237.384	6.866	6.792	7.204	807.6	*****	1499	626.7
08/08/2024	11:05:00	238.392	7.071	6.915	7.253	981	*****	1499	714.3
08/08/2024	11:05:01	240.912	7.149	7.028	7.467	921.9	*****	1501.9	740
08/08/2024	11:05:02	238.392	7.247	7.056	7.477	733.3	*****	1498.1	748.6
08/08/2024	11:05:03	239.904	7.374	7.197	7.496	772.4	*****	1501	848.6
08/08/2024	11:05:04	241.164	7.423	7.244	7.525	731.4	*****	1505.7	920
08/08/2024	11:05:05	240.156	7.501	7.273	7.72	662.9	*****	1506.7	987.6
08/08/2024	11:05:06	241.668	7.579	7.348	7.72	635.2	*****	1518.1	1056.2
08/08/2024	11:05:07	242.676	7.599	7.405	7.71	574.3	*****	1524.8	1063.8
08/08/2024	11:05:08	241.416	7.785	7.48	7.73	538.1	*****	1533.3	1066.7
08/08/2024	11:05:09	243.684	7.844	7.537	7.954	538.1	*****	1541	1098.1
08/08/2024	11:05:10	241.416	7.873	7.584	7.954	503.8	*****	1538.1	1057.1
08/08/2024	11:05:11	243.684	7.951	7.687	7.963	530.5	*****	1549.5	1121
08/08/2024	11:05:12	242.172	8.01	7.715	7.973	483.8	*****	1534.3	1072.4
08/08/2024	11:05:13	243.432	8.068	7.8	8.178	495.2	*****	1541.9	1142.9
08/08/2024	11:05:14	245.952	8.196	7.913	8.236	522.9	*****	1544.8	1229.5
08/08/2024	11:05:15	244.188	8.244	7.951	8.275	481.9	*****	1527.6	1184.8
08/08/2024	11:05:16	244.944	8.313	8.036	8.46	489.5	*****	1523.8	1242.9
08/08/2024	11:05:17	247.212	8.381	8.158	8.489	500	*****	1521	1302.9
08/08/2024	11:05:18	244.944	8.401	8.215	8.509	457.1	*****	1483.8	1228.6
08/08/2024	11:05:19	246.456	8.587	8.271	8.723	469.5	*****	1471.4	1296.2
08/08/2024	11:05:20	247.464	8.636	8.347	8.713	454.3	*****	1449.5	1283.8
08/08/2024	11:05:21	245.7	8.645	8.413	8.742	441	*****	1428.6	1254.3
08/08/2024	11:05:22	248.724	8.714	8.488	8.762	460	*****	1431.4	1347.6
08/08/2024	11:05:23	246.708	8.753	8.535	9.19	436.2	*****	1413.3	1321
08/08/2024	11:05:24	248.22	8.861	8.658	9.209	459	*****	1416.2	1430.5
08/08/2024	11:05:25	249.984	8.958	8.724	9.414	475.2	*****	1406.7	1503.8
08/08/2024	11:05:26	248.22	9.066	8.742	9.433	429.5	*****	1374.3	1430.5
08/08/2024	11:05:27	248.976	9.115	8.78	9.453	424.8	*****	1357.1	1483.8
08/08/2024	11:05:28	250.74	9.154	8.902	9.687	426.7	*****	1341	1522.9
08/08/2024	11:05:29	249.984	9.183	8.94	9.687	406.7	*****	1321.9	1504.8
08/08/2024	11:05:30	249.984	9.33	9.006	9.706	421.9	*****	1307.6	1546.7
08/08/2024	11:05:31	250.992	9.399	9.1	9.716	436.2	*****	1303.8	1589.5
08/08/2024	11:05:32	252.504	9.438	9.157	9.725	430.5	*****	1301.9	1591.4
08/08/2024	11:05:33	250.488	9.575	9.204	9.745	421.9	*****	1291.4	1551.4
08/08/2024	11:05:34	251.496	9.643	9.317	9.949	449.5	*****	1285.7	1595.2
08/08/2024	11:05:35	252.504	9.682	9.392	9.949	475.2	*****	1281.9	1615.2
08/08/2024	11:05:36	252.504	9.702	9.43	9.949	448.6	*****	1277.1	1597.1
08/08/2024	11:05:37	251.748	9.839	9.468	9.959	459	*****	1267.6	1612.4
08/08/2024	11:05:38	253.008	9.878	9.543	10.212	498.1	*****	1263.8	1662.9
08/08/2024	11:05:39	254.772	9.917	9.637	10.212	501	*****	1258.1	1701
08/08/2024	11:05:40	252.252	9.956	9.656	10.212	483.8	*****	1246.7	1652.4

08/08/2024	11:05:41	253.26	10.103	9.722	10.232	499	*****	1241.9	1694.3
08/08/2024	11:05:42	255.024	10.142	9.779	10.446	507.6	*****	1240	1765.7
08/08/2024	11:05:43	253.26	10.152	9.797	10.436	474.3	*****	1231.4	1731.4
08/08/2024	11:05:44	254.52	10.21	9.882	10.446	492.4	*****	1228.6	1807.6
08/08/2024	11:05:45	256.788	10.308	9.939	10.709	502.9	*****	1227.6	1871.4
08/08/2024	11:05:46	254.268	10.328	9.958	10.709	479	*****	1220	1825.7
08/08/2024	11:05:47	255.276	10.416	10.089	10.709	493.3	*****	1220	1869.5
08/08/2024	11:05:48	257.292	10.562	10.155	10.738	508.6	*****	1221.9	*****
08/08/2024	11:05:49	256.284	10.582	10.165	10.748	482.9	*****	1219	*****
08/08/2024	11:05:50	256.032	10.621	10.193	10.913	484.8	*****	1216.2	*****
08/08/2024	11:05:51	256.788	10.66	10.278	10.933	489.5	*****	1213.3	*****
08/08/2024	11:05:52	258.048	10.787	10.391	10.962	495.2	*****	1215.2	*****
08/08/2024	11:05:53	255.276	10.866	10.41	10.962	483.8	*****	1209.5	*****
08/08/2024	11:05:54	256.032	10.895	10.495	10.972	481.9	*****	1209.5	*****
08/08/2024	11:05:55	257.544	10.954	10.561	11.195	497.1	*****	1210.5	*****
08/08/2024	11:05:56	256.536	11.012	10.589	11.186	491.4	*****	1206.7	*****
08/08/2024	11:05:57	256.788	11.11	10.626	11.195	509.5	*****	1206.7	*****
08/08/2024	11:05:58	257.796	11.198	10.711	11.195	545.7	*****	1207.6	*****
08/08/2024	11:05:59	258.804	11.306	10.824	11.458	560	*****	1207.6	*****
08/08/2024	11:06:00	256.536	11.345	10.843	11.449	545.7	*****	1204.8	*****
08/08/2024	11:06:01	257.04	11.384	10.9	11.449	553.3	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:06:02	257.796	11.579	10.947	11.458	555.2	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:06:03	258.048	11.628	11.05	11.468	561.9	*****	1203.8	*****
08/08/2024	11:06:04	256.788	11.658	11.088	11.478	575.2	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:06:05	258.048	11.775	11.173	11.673	609.5	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:06:06	259.56	11.853	11.229	11.692	623.8	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:06:07	258.552	11.863	11.258	11.692	614.3	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:06:08	258.3	11.932	11.333	11.935	616.2	*****	1200	*****
08/08/2024	11:06:09	259.308	12.108	11.39	11.935	639	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:06:10	260.316	12.147	11.484	11.935	656.2	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:06:11	258.552	12.186	11.521	11.955	629.5	*****	1199	*****
08/08/2024	11:06:12	259.056	12.333	11.587	12.188	636.2	*****	1198.1	*****
08/08/2024	11:06:13	260.316	12.352	11.625	12.188	636.2	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:06:14	258.804	12.401	11.682	12.208	626.7	*****	1200	*****
08/08/2024	11:06:15	260.316	12.509	11.776	12.218	645.7	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:06:16	259.308	12.557	11.795	12.218	649.5	*****	1199	*****
08/08/2024	11:06:17	260.568	12.626	11.898	12.247	698.1	*****	1200	*****
08/08/2024	11:06:18	262.584	12.773	11.992	12.471	765.7	*****	1203.8	*****
08/08/2024	11:06:19	263.34	12.831	12.049	12.471	792.4	*****	1205.7	*****
08/08/2024	11:06:20	261.072	12.89	12.115	12.704	812.4	*****	1201	*****
08/08/2024	11:06:21	261.828	13.066	12.256	12.695	880	*****	1201	*****
08/08/2024	11:06:22	262.836	13.125	12.322	12.743	937.1	*****	1201	*****
08/08/2024	11:06:23	260.82	13.183	12.341	12.743	917.1	*****	1199	*****
08/08/2024	11:06:24	262.332	13.311	12.482	12.919	970.5	*****	1199	*****
08/08/2024	11:06:25	260.82	13.33	12.511	12.919	960	*****	1195.2	*****
08/08/2024	11:06:26	263.088	13.379	12.558	12.948	1017.1	*****	1196.2	*****
08/08/2024	11:06:27	261.576	13.447	12.577	12.958	1031.4	*****	1193.3	*****
08/08/2024	11:06:28	262.08	13.575	12.699	13.162	1103.8	*****	1192.4	*****
08/08/2024	11:06:29	263.088	13.633	12.765	13.181	1196.2	*****	1192.4	*****
08/08/2024	11:06:30	263.592	13.78	12.793	13.201	1255.2	*****	1194.3	*****
08/08/2024	11:06:31	261.828	13.848	12.84	13.23	2097.1	*****	1190.5	*****
08/08/2024	11:06:32	262.836	13.888	12.935	13.435	2215.2	*****	1190.5	*****
08/08/2024	11:06:33	264.348	14.005	13.038	13.454	2282.9	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:06:34	261.828	14.073	13.066	13.444	2308.6	*****	1187.6	*****
08/08/2024	11:06:35	262.836	14.161	13.123	13.503	2450.5	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:06:36	264.096	14.289	13.217	13.678	2635.2	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:06:37	264.348	14.357	13.274	13.697	2780	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:06:38	262.332	14.435	13.33	13.697	*****	*****	1185.7	*****
08/08/2024	11:06:39	263.592	14.611	13.462	13.717	*****	*****	1187.6	*****
08/08/2024	11:06:40	265.104	14.689	13.519	13.97	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:06:41	262.836	14.758	13.528	13.96	*****	*****	1185.7	*****
08/08/2024	11:06:42	263.592	14.846	13.65	13.96	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:06:43	264.6	14.973	13.745	13.98	*****	*****	1187.6	*****

08/08/2024	11:06:44	265.104	15.071	13.773	14.213	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:06:45	263.844	15.11	13.811	14.213	*****	*****	1187.6	*****
08/08/2024	11:06:46	264.6	15.169	13.933	14.213	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:06:47	265.356	15.325	14.008	14.379	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:06:48	266.616	15.384	14.112	14.437	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:06:49	265.104	15.482	14.14	14.447	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:06:50	265.104	15.57	14.225	14.486	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:06:51	265.608	15.667	14.282	14.7	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:06:52	266.616	15.785	14.423	14.7	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:06:53	267.372	15.863	14.498	14.71	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:06:54	265.86	15.902	14.517	14.72	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:06:55	266.112	16.098	14.602	14.953	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:06:56	266.868	16.137	14.687	14.944	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:06:57	267.876	16.254	14.762	14.963	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:06:58	268.632	16.323	14.875	15.177	*****	*****	1193.3	*****
08/08/2024	11:06:59	266.616	16.362	14.941	15.187	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:07:00	267.624	16.401	15.016	15.333	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:07:01	268.38	16.597	15.101	15.391	*****	*****	1190.5	*****
08/08/2024	11:07:02	269.892	16.636	15.195	15.401	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:07:03	267.372	16.675	15.214	15.411	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:07:04	268.38	16.822	15.29	15.489	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:07:05	269.388	16.87	15.356	15.664	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:07:06	269.64	16.949	15.403	15.664	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:07:07	268.128	17.017	15.469	15.683	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:07:08	268.884	17.076	15.535	15.693	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:07:09	270.396	17.134	15.638	15.713	*****	*****	1190.5	*****
08/08/2024	11:07:10	270.396	17.203	15.704	15.722	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:07:11	268.884	17.311	15.761	15.946	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:07:12	269.64	17.369	15.836	15.956	*****	*****	1189.5	*****
08/08/2024	11:07:13	271.152	17.408	15.94	16.16	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:07:14	272.664	17.565	16.006	16.16	*****	*****	1193.3	*****
08/08/2024	11:07:15	270.648	17.604	16.062	16.17	*****	*****	1193.3	*****
08/08/2024	11:07:16	271.152	17.672	16.166	16.199	*****	*****	1192.4	*****
08/08/2024	11:07:17	272.16	17.819	16.251	16.414	*****	*****	1193.3	*****
08/08/2024	11:07:18	273.168	17.858	16.354	16.414	*****	*****	1195.2	*****
08/08/2024	11:07:19	273.672	17.956	16.382	16.423	*****	*****	1196.2	*****
08/08/2024	11:07:20	271.656	18.044	16.401	16.423	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:07:21	272.16	18.093	16.467	16.686	*****	*****	1190.5	*****
08/08/2024	11:07:22	273.168	18.132	16.599	16.686	*****	*****	1191.4	*****
08/08/2024	11:07:23	271.404	18.142	16.627	16.686	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:07:24	273.42	18.269	16.693	16.706	*****	*****	1190.5	*****
08/08/2024	11:07:25	274.932	18.328	16.75	16.735	*****	*****	1192.4	*****
08/08/2024	11:07:26	276.444	18.406	16.863	16.92	*****	*****	1193.3	*****
08/08/2024	11:07:27	276.948	18.484	16.901	16.959	*****	*****	1198.1	*****
08/08/2024	11:07:28	276.192	18.611	17.089	17.163	*****	*****	1198.1	*****
08/08/2024	11:07:29	275.688	18.67	17.164	17.202	*****	*****	1200	*****
08/08/2024	11:07:30	276.444	18.826	17.343	17.407	*****	*****	1203.8	*****
08/08/2024	11:07:31	278.208	18.954	17.456	17.484	*****	*****	1206.7	*****
08/08/2024	11:07:32	279.468	19.081	17.551	17.64	*****	*****	1209.5	*****
08/08/2024	11:07:33	276.948	19.139	17.626	17.679	*****	*****	1205.7	*****
08/08/2024	11:07:34	277.956	19.296	17.786	17.903	*****	*****	1210.5	*****
08/08/2024	11:07:35	279.72	19.374	17.899	17.942	*****	*****	1217.1	*****
08/08/2024	11:07:36	281.232	19.54	18.012	18.185	*****	*****	1219	*****
08/08/2024	11:07:37	278.712	19.589	18.097	18.205	*****	*****	1214.3	*****
08/08/2024	11:07:38	279.468	19.697	18.248	18.419	*****	*****	1216.2	*****
08/08/2024	11:07:39	280.98	19.834	18.342	18.662	*****	*****	1218.1	*****
08/08/2024	11:07:40	281.232	19.873	18.408	18.672	*****	*****	1218.1	*****
08/08/2024	11:07:41	279.216	20.02	18.54	18.886	*****	*****	1213.3	*****
08/08/2024	11:07:42	280.476	20.088	18.625	19.081	*****	*****	1216.2	*****
08/08/2024	11:07:43	282.744	20.176	18.775	19.169	*****	*****	1218.1	*****
08/08/2024	11:07:44	279.972	20.284	18.832	19.178	*****	*****	1213.3	*****
08/08/2024	11:07:45	279.972	20.362	18.983	19.412	*****	*****	1214.3	*****
08/08/2024	11:07:46	280.98	20.489	19.105	19.48	*****	*****	1212.4	*****

08/08/2024	11:07:47	283.248	20.567	19.256	19.665	*****	*****	1213.3	*****
08/08/2024	11:07:48	280.728	20.606	19.293	19.84	*****	*****	1208.6	*****
08/08/2024	11:07:49	281.232	20.743	19.359	19.879	*****	*****	1209.5	*****
08/08/2024	11:07:50	282.24	20.841	19.529	20.093	*****	*****	1212.4	*****
08/08/2024	11:07:51	283.5	20.87	19.67	20.152	*****	*****	1213.3	*****
08/08/2024	11:07:52	285.012	21.086	19.764	20.376	*****	*****	1218.1	*****
08/08/2024	11:07:53	282.492	21.115	19.812	20.405	*****	*****	1215.2	*****
08/08/2024	11:07:54	282.744	21.164	19.991	20.639	*****	*****	1216.2	*****
08/08/2024	11:07:55	283.752	21.301	20.057	20.658	*****	*****	1220	*****
08/08/2024	11:07:56	285.012	21.379	20.188	20.736	*****	*****	1221	*****
08/08/2024	11:07:57	285.768	21.467	20.273	20.892	*****	*****	1222.9	*****
08/08/2024	11:07:58	282.996	21.545	20.33	20.911	*****	*****	1219	*****
08/08/2024	11:07:59	284.256	21.614	20.443	21.155	*****	*****	1223.8	*****
08/08/2024	11:08:00	284.76	21.702	20.546	21.174	*****	*****	1227.6	*****
08/08/2024	11:08:01	286.272	21.878	20.735	21.378	*****	*****	1233.3	*****
08/08/2024	11:08:03	287.532	21.956	20.772	21.408	*****	*****	1236.2	*****
08/08/2024	11:08:04	287.028	22.024	20.923	21.661	*****	*****	1239	*****
08/08/2024	11:08:05	285.264	22.103	21.008	21.661	*****	*****	1236.2	*****
08/08/2024	11:08:06	286.02	22.181	21.13	21.894	*****	*****	1241	*****
08/08/2024	11:08:07	287.028	22.347	21.234	21.914	*****	*****	1244.8	*****
08/08/2024	11:08:08	288.54	22.425	21.423	22.177	*****	*****	1252.4	*****
08/08/2024	11:08:09	289.8	22.582	21.488	22.187	*****	*****	1258.1	*****
08/08/2024	11:08:10	287.784	22.631	21.526	22.342	*****	*****	1252.4	*****
08/08/2024	11:08:11	287.28	22.699	21.696	22.576	*****	*****	1250.5	*****
08/08/2024	11:08:12	287.784	22.846	21.799	22.625	*****	*****	1249.5	*****
08/08/2024	11:08:13	288.792	22.944	21.95	22.849	*****	*****	1250.5	*****
08/08/2024	11:08:14	289.8	23.11	22.129	22.887	*****	*****	1253.3	*****
08/08/2024	11:08:15	290.808	23.188	22.204	23.15	*****	*****	1253.3	*****
08/08/2024	11:08:16	290.556	23.276	22.289	23.17	*****	*****	1247.6	*****
08/08/2024	11:08:17	289.044	23.345	22.402	23.374	*****	*****	1240	*****
08/08/2024	11:08:18	289.548	23.462	22.553	23.423	*****	*****	1240	*****
08/08/2024	11:08:19	290.304	23.579	22.638	23.608	*****	*****	1237.1	*****
08/08/2024	11:08:20	291.06	23.658	22.732	23.783	*****	*****	1237.1	*****
08/08/2024	11:08:21	292.32	23.795	22.911	23.861	*****	*****	1237.1	*****
08/08/2024	11:08:22	293.58	23.883	22.949	24.085	*****	*****	1237.1	*****
08/08/2024	11:08:23	290.304	23.902	23.033	24.085	*****	*****	1228.6	*****
08/08/2024	11:08:24	291.06	24.078	23.175	24.357	*****	*****	1228.6	*****
08/08/2024	11:08:25	291.816	24.156	23.297	24.377	*****	*****	1229.5	*****
08/08/2024	11:08:26	292.824	24.323	23.429	24.62	*****	*****	1230.5	*****
08/08/2024	11:08:27	294.084	24.372	23.58	24.62	*****	*****	1229.5	*****
08/08/2024	11:08:28	292.572	24.44	23.608	24.64	*****	*****	1221.9	*****
08/08/2024	11:08:29	292.068	24.567	23.693	24.844	*****	*****	1220	*****
08/08/2024	11:08:30	292.824	24.626	23.844	24.864	*****	*****	1221	*****
08/08/2024	11:08:31	293.58	24.763	23.919	25.117	*****	*****	1219	*****
08/08/2024	11:08:32	295.596	24.88	24.051	25.156	*****	*****	1221	*****
08/08/2024	11:08:33	293.328	24.91	24.098	25.35	*****	*****	1215.2	*****
08/08/2024	11:08:34	292.824	25.017	24.173	25.38	*****	*****	1214.3	*****
08/08/2024	11:08:35	293.58	25.095	24.333	25.643	*****	*****	1213.3	*****
08/08/2024	11:08:36	295.092	25.213	24.447	25.633	*****	*****	1216.2	*****
08/08/2024	11:08:37	293.58	25.311	24.484	25.643	*****	*****	1211.4	*****
08/08/2024	11:08:38	293.58	25.369	24.578	25.847	*****	*****	1209.5	*****
08/08/2024	11:08:39	294.588	25.457	24.71	25.876	*****	*****	1212.4	*****
08/08/2024	11:08:40	296.1	25.594	24.823	26.11	*****	*****	1214.3	*****
08/08/2024	11:08:41	296.352	25.672	24.87	26.12	*****	*****	1214.3	*****
08/08/2024	11:08:42	294.084	25.79	24.984	26.158	*****	*****	1206.7	*****
08/08/2024	11:08:43	295.344	25.848	25.087	26.373	*****	*****	1208.6	*****
08/08/2024	11:08:44	296.352	26.024	25.191	26.421	*****	*****	1211.4	*****
08/08/2024	11:08:45	297.612	26.083	25.304	26.626	*****	*****	1213.3	*****
08/08/2024	11:08:46	295.092	26.103	25.332	26.636	*****	*****	1207.6	*****
08/08/2024	11:08:47	295.596	26.269	25.502	26.84	*****	*****	1205.7	*****
08/08/2024	11:08:48	296.1	26.337	25.577	26.85	*****	*****	1205.7	*****
08/08/2024	11:08:49	297.612	26.523	25.681	27.113	*****	*****	1207.6	*****
08/08/2024	11:08:50	297.864	26.572	25.803	27.122	*****	*****	1207.6	*****

08/08/2024	11:08:51	296.1	26.709	25.869	27.249	*****	*****	1204.8	*****
08/08/2024	11:08:52	296.856	26.846	25.992	27.346	*****	*****	1205.7	*****
08/08/2024	11:08:53	298.116	26.944	26.086	27.395	*****	*****	1206.7	*****
08/08/2024	11:08:54	296.604	27.032	26.114	27.599	*****	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:08:55	296.604	27.11	26.255	27.609	*****	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:08:56	297.612	27.276	26.331	27.862	*****	*****	1204.8	*****
08/08/2024	11:08:57	298.62	27.384	26.519	27.862	*****	*****	1205.7	*****
08/08/2024	11:08:58	299.628	27.57	26.651	28.135	*****	*****	1208.6	*****
08/08/2024	11:08:59	300.636	27.677	26.755	28.135	*****	*****	1210.5	*****
08/08/2024	11:09:00	297.36	27.814	26.811	28.32	*****	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:09:01	298.116	27.892	26.971	28.339	*****	*****	1204.8	*****
08/08/2024	11:09:02	298.62	28.039	27.056	28.583	*****	*****	1202.9	*****
08/08/2024	11:09:03	298.62	28.088	27.103	28.592	*****	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:09:04	297.36	28.225	27.216	28.631	*****	*****	1196.2	*****
08/08/2024	11:09:05	298.116	28.342	27.301	28.816	*****	*****	1198.1	*****
08/08/2024	11:09:06	299.376	28.479	27.471	28.875	*****	*****	1201	*****
08/08/2024	11:09:07	301.14	28.577	27.527	29.118	*****	*****	1201.9	*****
08/08/2024	11:09:08	297.864	28.694	27.593	29.118	*****	*****	1195.2	*****
08/08/2024	11:09:09	298.62	28.851	27.715	29.342	*****	*****	1198.1	*****
08/08/2024	11:09:10	299.376	28.929	27.791	29.352	*****	*****	1199	*****
08/08/2024	11:09:11	300.636	29.056	27.951	29.381	*****	*****	1200	*****
08/08/2024	11:09:12	298.62	29.095	27.96	29.4	*****	*****	1194.3	*****
08/08/2024	11:09:13	298.62	29.281	28.045	29.595	*****	*****	1195.2	*****
08/08/2024	11:09:14	299.124	29.359	28.158	29.614	*****	*****	1192.4	*****
08/08/2024	11:09:15	298.368	29.535	28.384	29.868	*****	*****	1187.6	*****
08/08/2024	11:09:16	297.864	29.584	28.46	30.121	*****	*****	1187.6	*****
08/08/2024	11:09:17	296.352	29.614	28.573	30.13	*****	*****	1182.9	*****
08/08/2024	11:09:18	298.116	29.809	28.705	30.354	*****	*****	1182.9	*****
08/08/2024	11:09:19	299.88	29.897	28.837	30.384	*****	*****	1182.9	*****
08/08/2024	11:09:20	298.368	29.927	28.893	30.403	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:09:20	298.368	30.034	28.959	30.617	*****	*****	1181	*****
08/08/2024	11:09:21	299.628	30.112	29.11	30.666	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:22	301.14	30.249	29.166	30.812	*****	*****	1182.9	*****
08/08/2024	11:09:23	298.368	30.308	29.223	30.87	*****	*****	1179	*****
08/08/2024	11:09:24	299.376	30.396	29.374	31.104	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:25	300.888	30.582	29.477	31.123	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:26	302.4	30.65	29.59	31.347	*****	*****	1181	*****
08/08/2024	11:09:27	299.628	30.787	29.666	31.357	*****	*****	1178.1	*****
08/08/2024	11:09:28	300.636	30.914	29.779	31.591	*****	*****	1179	*****
08/08/2024	11:09:29	301.644	31.071	29.901	31.6	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:30	302.652	31.188	29.929	31.639	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:09:31	300.132	31.306	30.071	31.854	*****	*****	1178.1	*****
08/08/2024	11:09:32	301.14	31.491	30.165	31.902	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:33	302.148	31.57	30.268	32.097	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:34	301.14	31.609	30.334	32.116	*****	*****	1181	*****
08/08/2024	11:09:35	300.636	31.804	30.4	32.321	*****	*****	1179	*****
08/08/2024	11:09:36	301.896	31.844	30.542	32.36	*****	*****	1178.1	*****
08/08/2024	11:09:37	303.408	32.01	30.598	32.399	*****	*****	1181	*****
08/08/2024	11:09:38	300.888	32.068	30.645	32.564	*****	*****	1179	*****
08/08/2024	11:09:39	301.644	32.196	30.815	32.613	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:40	303.156	32.313	30.862	32.837	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:09:41	303.408	32.43	30.928	32.847	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:09:42	301.14	32.538	31.069	32.856	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:43	302.4	32.645	31.116	33.148	*****	*****	1181	*****
08/08/2024	11:09:44	303.408	32.831	31.305	33.314	*****	*****	1183.8	*****
08/08/2024	11:09:45	301.896	32.87	31.324	33.314	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:09:46	301.896	33.046	31.39	33.343	*****	*****	1180	*****
08/08/2024	11:09:47	302.904	33.115	31.569	33.625	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:09:48	304.416	33.311	31.634	33.625	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:09:49	304.92	33.418	31.738	33.84	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:09:50	302.4	33.535	31.851	33.849	*****	*****	1183.8	*****
08/08/2024	11:09:51	302.904	33.653	31.974	34.034	*****	*****	1183.8	*****
08/08/2024	11:09:52	304.164	33.829	32.077	34.112	*****	*****	1184.8	*****

08/08/2024	11:09:53	305.424	33.927	32.134	34.307	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:09:54	302.652	34.064	32.256	34.346	*****	*****	1183.8	*****
08/08/2024	11:09:55	302.904	34.112	32.369	34.492	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:09:56	303.912	34.328	32.473	34.579	*****	*****	1185.7	*****
08/08/2024	11:09:57	305.676	34.416	32.586	34.803	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:09:58	303.66	34.533	32.624	34.803	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:09:59	303.156	34.601	32.784	34.833	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:10:00	304.164	34.817	32.897	35.086	*****	*****	1185.7	*****
08/08/2024	11:10:01	305.424	34.895	33.029	35.125	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:10:02	305.172	34.993	33.057	35.154	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:10:03	303.156	35.11	33.179	35.319	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:10:04	303.912	35.247	33.283	35.358	*****	*****	1185.7	*****
08/08/2024	11:10:05	305.424	35.355	33.462	35.563	*****	*****	1188.6	*****
08/08/2024	11:10:06	306.684	35.57	33.519	35.592	*****	*****	1187.6	*****
08/08/2024	11:10:07	303.408	35.609	33.566	35.787	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:10:08	303.912	35.667	33.707	35.796	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:10:09	305.424	35.824	33.801	36.049	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:10:10	305.424	35.902	33.886	36.049	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:10:11	303.408	36.029	33.961	36.098	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:10:12	303.912	36.117	34.065	36.303	*****	*****	1182.9	*****
08/08/2024	11:10:13	305.172	36.284	34.197	36.332	*****	*****	1184.8	*****
08/08/2024	11:10:14	306.432	36.381	34.291	36.39	*****	*****	1186.7	*****
08/08/2024	11:10:15	302.904	36.43	34.319	36.556	*****	*****	1182.9	*****
08/08/2024	11:10:16	302.652	36.597	34.47	36.565	*****	*****	1181.9	*****
08/08/2024	11:10:17	301.896	36.851	34.555	36.721	*****	*****	1181	*****
08/08/2024	11:10:18	297.612	37.232	34.649	36.77	*****	*****	1179	*****
08/08/2024	11:10:19	281.988	37.702	34.743	36.78	*****	*****	1172.4	*****
08/08/2024	11:10:20	269.136	38.337	35.035	36.809	*****	*****	1169.5	*****
08/08/2024	11:10:21	264.096	38.738	35.252	36.828	*****	*****	1168.6	*****
08/08/2024	11:10:22	255.024	39.002	35.506	37.072	*****	*****	1165.7	*****
08/08/2024	11:10:23	249.48	39.355	35.93	37.257	*****	*****	1164.8	*****
08/08/2024	11:10:24	239.652	40.059	37.23	37.812	*****	*****	1158.1	*****
08/08/2024	11:10:25	196.308	43.609	40.593	39.973	*****	*****	1150.5	*****
08/08/2024	11:10:26	188.244	45.203	41.008	40.313	*****	*****	1153.3	*****
08/08/2024	11:10:27	184.212	46.553	41.309	40.761	*****	*****	1154.3	*****
08/08/2024	11:10:28	180.432	47.853	41.63	41.024	*****	*****	1153.3	*****
08/08/2024	11:10:29	177.912	48.841	41.837	41.277	*****	*****	1155.2	*****
08/08/2024	11:10:30	173.628	49.721	41.988	41.316	*****	*****	1155.2	*****
08/08/2024	11:10:31	171.108	50.112	42.091	41.452	*****	*****	1154.3	*****
08/08/2024	11:10:32	169.596	50.455	42.129	41.472	*****	*****	1156.2	*****
08/08/2024	11:10:33	168.588	50.719	42.195	41.491	*****	*****	1156.2	*****
08/08/2024	11:10:34	167.58	50.905	42.214	41.511	*****	*****	1156.2	*****

Selasa, 13 Agustus 2024

Kepala Lab. Struktur dan
Mekanika Rekayasa

PLP Lab. Struktur dan
Mekanika Rekayasa

Elvis Saputra, S.T., M.T.

M. Amirul Yachya

Mengetahui :
Manajer Laboratorium Jurusan Teknik Sipil

Ir. Berlian Kushari, M.Eng., IPM., ASEAN., Eng.

Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok

I. Umum

Nama : Bayu Setya Rahmayuda
 NIM : 20511435
 Nama Sampel : Balok Tulangan Sambungan *Coupler* Tipe CFSPT
 Tanggal Pengujian : 12 Agustus 2024

II. Hasil Data Logger

Date	Time	P (kN)	Def A	Def B	Def C	SG 1	SG 2	SG 3	SG 4
12/08/2024	10:53:53	0.252	0	-0.009	0	1	-1	0	1
12/08/2024	10:53:54	0.252	0	0	0	0	0	1	1
12/08/2024	10:53:55	0.252	0	0	0.01	0	-1	-1	0
12/08/2024	10:53:56	0	0	0	0.01	0	-1	0	1
12/08/2024	10:53:57	0	0	0	0	0	-1	0	1
12/08/2024	10:53:58	0.252	0	0	0	1	-1	0	1
12/08/2024	10:53:59	0.252	0	0	0	0	-1	0	1
12/08/2024	10:54:00	0	0	0	0.01	0	-1.9	-1	0
12/08/2024	10:54:01	0	0	0	0.01	0	-1	-1	0
12/08/2024	10:54:02	0.252	0	0	0	0	-1.9	-1	0
12/08/2024	10:54:03	0.252	0	0	0.01	0	-1	1	0
12/08/2024	10:54:04	0.252	0	0	0	0	-1	-1	1
12/08/2024	10:54:05	0.252	0	0	0.01	0	-2.9	1	0
12/08/2024	10:54:06	0	0	0	0	1	-1	1	0
12/08/2024	10:54:07	0	0	0	0	-1	-1	0	0
12/08/2024	10:54:08	0	0	0	0.01	1	-1.9	-1	1
12/08/2024	10:54:09	0.252	0	0	0.01	0	-1	0	1
12/08/2024	10:54:10	0	0	0	0.01	0	-1.9	0	0
12/08/2024	10:54:11	0	0	0	0.019	0	-1	-1	0
12/08/2024	10:54:12	0	0	0	0	1	-1.9	0	1
12/08/2024	10:54:13	0	0	0	0.01	0	-1	0	1
12/08/2024	10:54:14	0	0	0	0.01	0	0	-1	1
12/08/2024	10:54:15	0	0	0	0.01	0	-1.9	1	-1
12/08/2024	10:54:16	0	0	0	0.01	-1	-1	0	1
12/08/2024	10:54:17	0.252	0	0	0.01	0	-1.9	0	-1
12/08/2024	10:54:18	0	0	0	0.01	0	-1	-1	1
12/08/2024	10:54:19	0.252	0	0	0.01	0	0	0	0
12/08/2024	10:54:20	0	0	0	0	0	-1	-1	1
12/08/2024	10:54:21	0	0	0	0.01	0	-1.9	-1	0
12/08/2024	10:54:22	0	0	0	0.01	0	-1.9	0	0
12/08/2024	10:54:23	0	0	0	0.01	1	-1.9	-1	1
12/08/2024	10:54:24	0.252	0	0	0.01	0	-1	1	0
12/08/2024	10:54:25	0	0	0	0.01	-1	-1.9	-1	0
12/08/2024	10:54:26	0.252	0.01	0	0.01	-1	-1	0	-1
12/08/2024	10:54:27	0.252	0	0	0.01	1	-1.9	0	1
12/08/2024	10:54:28	0	0	0	0.01	0	-1	-1	1
12/08/2024	10:54:29	0.252	0	0	0.01	-1	-1	-1	1
12/08/2024	10:54:30	0	0	-0.009	0.01	-1	-1.9	-1	0
12/08/2024	10:54:31	0.252	0	0	0.01	1	-1.9	-1	0
12/08/2024	10:54:32	0	0	0	0.01	0	-1	1	0
12/08/2024	10:54:33	0	0	0	0.01	0	-1	0	0
12/08/2024	10:54:34	0.252	0	0	0.01	-1	-1	-1	1
12/08/2024	10:54:35	0.252	0	0	0.01	0	-1.9	0	0
12/08/2024	10:54:36	0.252	0	-0.009	0.01	-1	-1	0	0
12/08/2024	10:54:37	0.252	0	0	0.01	-1	0	0	-1
12/08/2024	10:54:38	0	0.01	0	0.01	0	-1	-1	0
12/08/2024	10:54:39	0.252	0	-0.009	0.01	-1	-1	1	1
12/08/2024	10:54:40	0	0	0	0	0	-1.9	-1	1
12/08/2024	10:54:41	0	0	0	0.01	0	-1.9	-1	0
12/08/2024	10:54:42	0	0	0	0.01	0	-1	0	0
12/08/2024	10:54:43	0.252	0	0	0	0	-1	0	0

12/08/2024	10:54:44	0.252	0	0	0.01	0	-1	-1	1.9
12/08/2024	10:54:45	0	0	-0.009	0.01	1	-1.9	0	0
12/08/2024	10:54:46	0	0	0	0.01	0	-1	0	1
12/08/2024	10:54:47	0.252	0	0	0.01	0	-1	1	0
12/08/2024	10:54:48	0.252	0	0	0.01	1	-1	1	1
12/08/2024	10:54:49	0.252	0	0	0.01	0	-1	1	0
12/08/2024	10:54:50	0	0	0	0.01	1	-1.9	-1	1
12/08/2024	10:54:51	0	0	0	0.01	0	-1	0	0
12/08/2024	10:54:52	0.252	0	-0.009	0.01	0	-1.9	1	0
12/08/2024	10:54:53	0.252	0	0	0.01	1	-1	1.9	1
12/08/2024	10:54:54	0.252	0	0	0.01	1	0	0	0
12/08/2024	10:54:55	0	0	-0.009	0.01	1	-1	0	1
12/08/2024	10:54:56	0	0	-0.009	0.01	1	0	1	1
12/08/2024	10:54:57	0	0	0	0.01	0	0	1.9	1
12/08/2024	10:54:58	0	0.01	-0.009	0.01	1	0	1	1.9
12/08/2024	10:54:59	0.252	0	-0.009	0.01	1	-1	1	1.9
12/08/2024	10:55:00	0	0	0	0.01	1	-1	1	1.9
12/08/2024	10:55:01	0.252	0	0	0.01	1	0	1	1
12/08/2024	10:55:02	0	0	0	0.01	0	-1	0	1
12/08/2024	10:55:03	0	0	0	0.01	1	-1	1.9	1
12/08/2024	10:55:04	0.252	0.01	0	0.01	0	0	1	1.9
12/08/2024	10:55:05	0	0	-0.009	0.01	1	-1	1	1
12/08/2024	10:55:06	0	0	0	0.01	0	1	1	1
12/08/2024	10:55:07	0	0	-0.009	0.01	1	0	1.9	1
12/08/2024	10:55:08	0	0	-0.009	0.01	0	-1	1.9	1.9
12/08/2024	10:55:09	0.252	0	0	0.01	0	1	1	2.9
12/08/2024	10:55:10	0.252	0	-0.009	0.01	1	-1	1	1
12/08/2024	10:55:11	0.252	0.01	-0.009	0.019	1	-1	1	1
12/08/2024	10:55:12	0	0	-0.009	0.01	0	-1	1	0
12/08/2024	10:55:13	0	0.01	0	0.01	1	-1	1.9	1.9
12/08/2024	10:55:14	0.252	0	0	0.01	1	1	1	1.9
12/08/2024	10:55:15	0.252	0	-0.009	0.01	1	0	1	1
12/08/2024	10:55:16	0	0	-0.009	0.01	1	-1.9	1	1.9
12/08/2024	10:55:17	0	0	-0.009	0.019	0	1	1	1
12/08/2024	10:55:18	0.252	0	-0.009	0.01	0	0	1.9	1.9
12/08/2024	10:55:19	0.252	0	0	0.01	1.9	0	1.9	1.9
12/08/2024	10:55:20	0	0	-0.009	0.01	1.9	0	1	1
12/08/2024	10:55:21	0	0	0	0.01	1	0	0	1
12/08/2024	10:55:22	0	0	0	0.019	1	0	1.9	1
12/08/2024	10:55:23	0	0	-0.009	0.01	0	0	1.9	1.9
12/08/2024	10:55:24	1.26	0.01	-0.009	0.01	2.9	1.9	3.8	3.8
12/08/2024	10:55:25	2.016	0.02	-0.009	0.01	3.8	1.9	3.8	3.8
12/08/2024	10:55:26	2.016	0.01	-0.009	0.01	4.8	2.9	4.8	4.8
12/08/2024	10:55:27	3.528	0.02	-0.009	0.01	4.8	6.7	7.6	5.7
12/08/2024	10:55:28	4.536	0.01	-0.009	0.01	6.7	7.6	8.6	8.6
12/08/2024	10:55:29	5.292	0.01	0	0.01	7.6	8.6	9.5	9.5
12/08/2024	10:55:30	5.544	0.01	0	0.01	8.6	9.5	10.5	8.6
12/08/2024	10:55:31	6.3	0.01	-0.009	0	10.5	10.5	12.4	10.5
12/08/2024	10:55:32	7.308	0.02	-0.009	0	10.5	11.4	14.3	13.3
12/08/2024	10:55:33	8.064	0.02	0	0	12.4	14.3	15.2	14.3
12/08/2024	10:55:34	8.82	0.02	-0.009	-0.01	13.3	16.2	17.1	15.2
12/08/2024	10:55:35	9.828	0.02	-0.009	-0.01	15.2	16.2	18.1	15.2
12/08/2024	10:55:36	10.836	0.02	-0.009	-0.01	17.1	18.1	21.9	18.1
12/08/2024	10:55:37	11.844	0.01	-0.009	-0.01	18.1	21	23.8	19
12/08/2024	10:55:38	12.6	0.029	0	-0.01	20	22.9	24.8	21.9
12/08/2024	10:55:39	13.608	0.02	-0.009	-0.01	21.9	23.8	28.6	22.9
12/08/2024	10:55:40	14.364	0.02	-0.009	-0.019	22.9	25.7	27.6	23.8
12/08/2024	10:55:41	14.616	0.02	-0.009	-0.01	22.9	25.7	29.5	23.8
12/08/2024	10:55:42	18.648	0.01	-0.009	-0.01	29.5	35.2	36.2	30.5
12/08/2024	10:55:43	19.656	0.02	-0.009	0	31.4	37.1	41	33.3
12/08/2024	10:55:44	20.412	0.029	-0.009	0	34.3	37.1	41	35.2
12/08/2024	10:55:45	20.664	0.029	-0.009	0	36.2	37.1	42.9	33.3
12/08/2024	10:55:46	20.916	0.029	-0.009	0.01	36.2	40	43.8	34.3

12/08/2024	10:55:47	20.916	0.029	-0.009	0.01	36.2	39	42.9	36.2
12/08/2024	10:55:48	21.168	0.029	-0.009	0	36.2	40	44.8	36.2
12/08/2024	10:55:49	21.42	0.029	-0.009	0.01	37.1	41.9	45.7	39
12/08/2024	10:55:50	21.672	0.029	-0.019	0	38.1	41	46.7	36.2
12/08/2024	10:55:51	22.176	0.039	-0.019	0.01	39	41.9	47.6	38.1
12/08/2024	10:55:52	22.68	0.049	-0.009	0	39	42.9	48.6	38.1
12/08/2024	10:55:53	22.428	0.039	-0.009	0.01	40	41.9	48.6	38.1
12/08/2024	10:55:54	22.428	0.049	-0.009	0.01	40	43.8	48.6	38.1
12/08/2024	10:55:55	22.176	0.049	-0.009	0	40	41.9	48.6	39
12/08/2024	10:55:56	22.176	0.039	-0.019	0.01	39	41.9	48.6	37.1
12/08/2024	10:55:57	21.924	0.049	-0.009	0	39	43.8	48.6	38.1
12/08/2024	10:55:58	21.924	0.039	-0.009	0	39	42.9	48.6	39
12/08/2024	10:55:59	23.436	0.049	-0.009	0.01	41	44.8	50.5	41.9
12/08/2024	10:56:00	23.688	0.049	-0.009	0.01	41.9	44.8	51.4	41
12/08/2024	10:56:01	23.94	0.049	-0.009	0.01	41.9	45.7	51.4	41
12/08/2024	10:56:02	24.696	0.068	-0.009	0.01	43.8	47.6	54.3	41.9
12/08/2024	10:56:03	25.452	0.068	-0.009	0.01	44.8	49.5	56.2	44.8
12/08/2024	10:56:04	26.712	0.078	-0.019	0.01	47.6	51.4	58.1	46.7
12/08/2024	10:56:05	27.468	0.088	-0.009	0.019	48.6	53.3	61	46.7
12/08/2024	10:56:06	27.468	0.088	-0.009	0.019	48.6	54.3	60	46.7
12/08/2024	10:56:07	29.988	0.108	-0.019	0.019	52.4	57.1	66.7	52.4
12/08/2024	10:56:08	32.256	0.127	-0.009	0.029	56.2	62.9	73.3	56.2
12/08/2024	10:56:09	32.76	0.117	-0.019	0.029	59	66.7	79	59
12/08/2024	10:56:10	33.768	0.127	-0.019	0.029	61.9	68.6	83.8	59
12/08/2024	10:56:11	36.54	0.147	-0.019	0.029	65.7	76.2	93.3	65.7
12/08/2024	10:56:12	37.296	0.147	-0.019	0.029	69.5	82.9	100	67.6
12/08/2024	10:56:13	40.572	0.186	-0.019	0.049	75.2	92.4	109.5	74.3
12/08/2024	10:56:14	42.336	0.244	-0.009	0.058	82.9	104.8	116.2	82.9
12/08/2024	10:56:15	45.108	0.254	-0.009	0.243	90.5	113.3	125.7	90.5
12/08/2024	10:56:16	48.132	0.293	0.094	0.263	99	126.7	140	101
12/08/2024	10:56:17	47.88	0.303	0.104	0.263	100	130.5	147.6	102.9
12/08/2024	10:56:18	50.4	0.333	0.122	0.263	108.6	141.9	161.9	111.4
12/08/2024	10:56:19	52.92	0.372	0.141	0.282	113.3	156.2	180	119
12/08/2024	10:56:20	54.18	0.381	0.151	0.282	117.1	164.8	195.2	122.9
12/08/2024	10:56:21	57.204	0.43	0.179	0.448	126.7	199	246.7	138.1
12/08/2024	10:56:22	56.952	0.45	0.226	0.467	130.5	229.5	279	150.5
12/08/2024	10:56:23	59.724	0.479	0.264	0.506	141.9	294.3	332.4	168.6
12/08/2024	10:56:24	61.236	0.557	0.386	0.526	162.9	450.5	383.8	188.6
12/08/2024	10:56:25	60.732	0.577	0.396	0.526	167.6	486.7	401	196.2
12/08/2024	10:56:26	64.008	0.636	0.424	0.555	191.4	557.1	441.9	239
12/08/2024	10:56:27	65.52	0.694	0.452	0.613	234.3	613.3	470.5	359
12/08/2024	10:56:28	65.268	0.714	0.462	0.691	261	634.3	480	406.7
12/08/2024	10:56:29	66.276	0.724	0.48	0.711	288.6	660	497.1	452.4
12/08/2024	10:56:30	67.788	0.743	0.49	0.73	322.9	690.5	521	497.1
12/08/2024	10:56:31	68.544	0.782	0.641	0.74	364.8	720	539	540
12/08/2024	10:56:32	70.308	0.812	0.688	0.759	391.4	751.4	560	573.3
12/08/2024	10:56:33	72.324	0.88	0.725	0.789	433.3	794.3	588.6	618.1
12/08/2024	10:56:34	72.072	0.91	0.735	0.827	456.2	813.3	596.2	633.3
12/08/2024	10:56:35	73.08	0.929	0.744	0.896	472.4	830.5	606.7	648.6
12/08/2024	10:56:36	75.6	0.978	0.801	0.964	503.8	868.6	632.4	679
12/08/2024	10:56:37	75.348	1.027	0.82	0.983	525.7	883.8	645.7	695.2
12/08/2024	10:56:38	77.868	1.066	0.848	1.003	548.6	907.6	666.7	720
12/08/2024	10:56:39	80.388	1.144	0.904	1.032	588.6	949.5	696.2	757.1
12/08/2024	10:56:40	79.38	1.144	0.914	1.032	603.8	956.2	701	764.8
12/08/2024	10:56:41	83.16	1.183	0.942	1.11	642.9	1003.8	741	804.8
12/08/2024	10:56:42	84.168	1.213	1.036	1.197	682.9	1037.1	764.8	834.3
12/08/2024	10:56:43	86.184	1.242	1.083	1.236	711.4	1067.6	787.6	858.1
12/08/2024	10:56:44	88.956	1.291	1.14	1.256	759	1112.4	821.9	896.2
12/08/2024	10:56:45	88.2	1.311	1.149	1.266	777.1	1124.8	828.6	904.8
12/08/2024	10:56:46	89.964	1.359	1.159	1.285	797.1	1148.6	848.6	921.9
12/08/2024	10:56:47	91.98	1.399	1.215	1.305	830.5	1181.9	875.2	950.5
12/08/2024	10:56:48	93.744	1.418	1.244	1.353	859	1209.5	894.3	972.4
12/08/2024	10:56:49	93.24	1.428	1.253	1.382	870.5	1215.2	896.2	978.1

12/08/2024	10:56:50	95.508	1.467	1.347	1.451	897.1	1246.7	921	1001.9
12/08/2024	10:56:51	97.02	1.487	1.375	1.48	928.6	1277.1	945.7	1026.7
12/08/2024	10:56:52	98.028	1.516	1.385	1.499	959	1302.9	963.8	1045.7
12/08/2024	10:56:53	98.532	1.545	1.404	1.499	971.4	1313.3	971.4	1052.4
12/08/2024	10:56:54	100.548	1.594	1.479	1.509	998.1	1341.9	994.3	1076.2
12/08/2024	10:56:55	102.564	1.643	1.517	1.528	1030.5	1374.3	1021.9	1102.9
12/08/2024	10:56:56	102.564	1.663	1.564	1.538	1048.6	1389.5	1031.4	1114.3
12/08/2024	10:56:57	104.58	1.711	1.592	1.655	1068.6	1411.4	1048.6	1131.4
12/08/2024	10:56:58	106.092	1.741	1.62	1.723	1098.1	1442.9	1072.4	1156.2
12/08/2024	10:56:59	107.604	1.78	1.667	1.743	1121	1464.8	1092.4	1174.3
12/08/2024	10:57:00	106.848	1.809	1.677	1.743	1129.5	1472.4	1093.3	1177.1
12/08/2024	10:57:01	109.872	1.858	1.705	1.762	1158.1	1505.7	1122.9	1203.8
12/08/2024	10:57:02	111.888	1.917	1.818	1.791	1192.4	1540	1150.5	1229.5
12/08/2024	10:57:03	111.636	1.946	1.846	1.811	1203.8	1549.5	1156.2	1237.1
12/08/2024	10:57:04	113.148	1.956	1.856	1.918	1221.9	1569.5	1172.4	1251.4
12/08/2024	10:57:05	114.408	1.995	1.875	1.967	1243.8	1594.3	1191.4	1270.5
12/08/2024	10:57:06	114.912	2.093	1.903	1.986	1258.1	1608.6	1202.9	1280
12/08/2024	10:57:07	115.668	2.122	1.912	2.005	1267.6	1619	1212.4	1288.6
12/08/2024	10:57:08	118.188	2.161	2.091	2.064	1297.1	1651.4	1240	1313.3
12/08/2024	10:57:09	118.188	2.171	2.11	2.132	1311.4	1662.9	1247.6	1321.9
12/08/2024	10:57:10	119.7	2.191	2.12	2.161	1328.6	1681	1262.9	1337.1
12/08/2024	10:57:11	121.464	2.249	2.129	2.22	1355.2	1711.4	1287.6	1359
12/08/2024	10:57:12	121.464	2.269	2.138	2.229	1364.8	1719	1293.3	1365.7
12/08/2024	10:57:13	123.228	2.298	2.261	2.259	1383.8	1742.9	1312.4	1381.9
12/08/2024	10:57:14	125.748	2.357	2.317	2.288	1413.3	1773.3	1339	1407.6
12/08/2024	10:57:15	124.992	2.377	2.327	2.307	1422.9	1777.1	1342.9	1411.4
12/08/2024	10:57:16	127.512	2.425	2.355	2.444	1447.6	1808.6	1369.5	1435.2
12/08/2024	10:57:17	128.772	2.484	2.412	2.482	1472.4	1829.5	1388.6	1452.4
12/08/2024	10:57:18	130.536	2.543	2.421	2.502	1489.5	1854.3	1409.5	1471.4
12/08/2024	10:57:19	132.804	2.611	2.581	2.531	1524.8	1888.6	1438.1	1499
12/08/2024	10:57:20	132.552	2.631	2.591	2.531	1532.4	1896.2	1445.7	1504.8
12/08/2024	10:57:21	135.324	2.68	2.873	2.677	1567.6	1934.3	1478.1	1536.2
12/08/2024	10:57:22	135.324	2.699	2.873	2.726	1580	1945.7	1484.8	1543.8
12/08/2024	10:57:23	137.088	2.729	2.873	2.736	1597.1	1964.8	1503.8	1560
12/08/2024	10:57:24	139.608	2.797	2.864	2.755	1621	1999	1533.3	1588.6
12/08/2024	10:57:25	138.852	2.826	2.864	2.755	1626.7	2004.8	1537.1	1592.4
12/08/2024	10:57:26	142.38	2.895	2.883	2.872	1660	2043.8	1572.4	1623.8
12/08/2024	10:57:27	143.64	2.954	3.005	2.95	1688.6	2072.4	1594.3	1648.6
12/08/2024	10:57:28	144.396	2.963	3.015	3.057	1698.1	2086.7	1607.6	1659
12/08/2024	10:57:29	148.428	3.051	3.062	3.203	1742.9	2136.2	1652.4	1698.1
12/08/2024	10:57:30	146.664	3.081	3.165	3.213	1745.7	2133.3	1650.5	1695.2
12/08/2024	10:57:31	151.452	3.169	3.288	3.281	1790.5	2190.5	1702.9	1742.9
12/08/2024	10:57:32	150.948	3.208	3.307	3.388	1788.6	2199	1709.5	1748.6
12/08/2024	10:57:33	152.712	3.276	3.325	3.446	1797.1	2220	1728.6	1766.7
12/08/2024	10:57:34	154.728	3.345	3.354	3.485	1821	2252.4	1757.1	1793.3
12/08/2024	10:57:35	153.468	3.355	3.373	3.485	1815.2	2248.6	1754.3	1790.5
12/08/2024	10:57:36	158.004	3.423	3.504	3.514	1842.9	2296.2	1800	1833.3
12/08/2024	10:57:37	158.256	3.452	3.523	3.534	1848.6	2311.4	1810.5	1843.8
12/08/2024	10:57:38	159.264	3.482	3.533	3.621	1850.5	2323.8	1821	1853.3
12/08/2024	10:57:39	162.288	3.599	3.655	3.729	1877.1	2364.8	1860	1889.5
12/08/2024	10:57:40	162.036	3.628	3.683	3.738	1885.7	2376.2	1867.6	1895.2
12/08/2024	10:57:41	164.556	3.677	3.712	3.758	1903.8	2404.8	1896.2	1918.1
12/08/2024	10:57:42	166.068	3.716	3.759	3.845	1934.3	2432.4	1922.9	1941.9
12/08/2024	10:57:43	165.312	3.726	3.768	3.865	1931.4	2434.3	1921.9	1941.9
12/08/2024	10:57:44	170.352	3.834	3.825	3.972	1974.3	2491.4	1976.2	1988.6
12/08/2024	10:57:45	169.344	3.853	4.013	3.982	1972.4	2491.4	1976.2	1988.6
12/08/2024	10:57:46	173.124	3.941	4.032	4.021	1992.4	2541	2022.9	2028.6
12/08/2024	10:57:47	173.124	3.971	4.041	4.157	1999	2553.3	2031.4	2039
12/08/2024	10:57:48	174.888	4.01	4.051	4.176	2008.6	2571.4	2048.6	2053.3
12/08/2024	10:57:49	177.912	4.117	4.164	4.215	2038.1	2612.4	2087.6	2085.7
12/08/2024	10:57:50	176.4	4.137	4.173	4.225	2034.3	2606.7	2081.9	2079
12/08/2024	10:57:51	178.668	4.196	4.249	4.4	2048.6	2636.2	2108.6	2102.9
12/08/2024	10:57:52	178.164	4.235	4.268	4.459	2052.4	2641.9	2114.3	2107.6

12/08/2024	10:57:53	179.424	4.264	4.296	4.478	2056.2	2655.2	2125.7	2118.1
12/08/2024	10:57:54	181.692	4.372	4.484	4.507	2080	2687.6	2159	2143.8
12/08/2024	10:57:55	180.684	4.381	4.494	4.517	2074.3	2684.8	2154.3	2141
12/08/2024	10:57:56	185.724	4.46	4.569	4.683	2118.1	2744.8	2213.3	2187.6
12/08/2024	10:57:57	184.212	4.479	4.578	4.702	2114.3	2743.8	2209.5	2184.8
12/08/2024	10:57:58	187.74	4.548	4.72	4.741	2140	2785.7	2249.5	2218.1
12/08/2024	10:57:59	188.244	4.606	4.748	4.77	2151.4	2806.7	2267.6	2230.5
12/08/2024	10:58:00	190.008	4.645	4.786	4.848	2165.7	2841	2297.1	2253.3
12/08/2024	10:58:01	192.528	4.714	4.814	4.965	2192.4	2886.7	2335.2	2281
12/08/2024	10:58:02	192.528	4.724	4.814	4.975	2190.5	2896.2	2345.7	2285.7
12/08/2024	10:58:03	195.804	4.841	4.955	5.023	2222.9	2955.2	2399	2326.7
12/08/2024	10:58:04	194.544	4.861	4.984	5.218	2207.6	2954.3	2394.3	2322.9
12/08/2024	10:58:05	199.584	4.958	5.144	5.296	2242.9	3029.5	2464.8	2372.4
12/08/2024	10:58:06	198.072	4.978	5.163	5.384	2224.8	3036.2	2465.7	2367.6
12/08/2024	10:58:07	201.6	5.076	5.238	5.452	2244.8	3088.6	2514.3	2401.9
12/08/2024	10:58:08	202.104	5.144	5.294	5.481	2249.5	3121.9	2552.4	2418.1
12/08/2024	10:58:09	201.852	5.164	5.332	5.5	2238.1	5477.1	2577.1	2420
12/08/2024	10:58:10	204.876	5.262	5.464	5.676	2247.6	6563.8	2685.7	2450.5
12/08/2024	10:58:11	203.616	5.281	5.473	5.695	2224.8	6933.3	2714.3	2447.6
12/08/2024	10:58:12	207.648	5.379	5.577	5.744	2240	7405.7	2806.7	2486.7
12/08/2024	10:58:13	206.136	5.399	5.615	5.754	2219	7691.4	2778.1	2483.8
12/08/2024	10:58:14	209.916	5.467	5.718	5.909	2233.3	8099	2797.1	2519
12/08/2024	10:58:15	209.16	5.535	5.813	5.997	2677.1	8633.3	2768.6	2520
12/08/2024	10:58:16	211.68	5.643	5.907	6.036	2607.6	9433.3	2750.5	2539
12/08/2024	10:58:17	209.664	5.711	5.982	6.221	2481	3093.3	1189.5	2523.8
12/08/2024	10:58:18	210.672	5.809	6.218	6.25	2379	2827.6	1055.2	2528.6
12/08/2024	10:58:19	209.664	5.907	6.284	6.454	2326.7	2601	992.4	2520
12/08/2024	10:58:20	210.42	5.956	6.368	6.484	2279	2541.9	959	2526.7
12/08/2024	10:58:21	210.924	6.064	6.434	6.513	2247.6	2519	931.4	2530.5
12/08/2024	10:58:22	210.168	6.103	6.453	6.669	2207.6	2454.3	876.2	2526.7
12/08/2024	10:58:23	212.94	6.2	6.679	6.756	2193.3	2447.6	856.2	2545.7
12/08/2024	10:58:24	210.168	6.249	6.717	6.893	2155.2	2395.2	782.9	2528.6
12/08/2024	10:58:25	212.436	6.367	6.905	7.019	2147.6	2369.5	756.2	2542.9
12/08/2024	10:58:26	210.42	6.416	6.981	7.087	2121.9	2343.8	733.3	2530.5
12/08/2024	10:58:27	213.192	6.494	7.075	7.243	2119	2330.5	724.8	2548.6
12/08/2024	10:58:28	212.184	6.572	7.197	7.282	1661.9	2318.1	718.1	2543.8
12/08/2024	10:58:29	214.956	6.67	7.32	7.467	1641	2314.3	717.1	2561.9
12/08/2024	10:58:30	213.444	6.748	7.405	7.516	1610.5	2301.9	714.3	2550.5
12/08/2024	10:58:31	215.712	6.797	7.461	7.671	1594.3	2292.4	712.4	2564.8
12/08/2024	10:58:32	214.956	6.895	7.631	7.72	1564.8	2285.7	713.3	2561.9
12/08/2024	10:58:33	217.476	6.954	7.668	7.886	1541.9	2280	714.3	2592.4
12/08/2024	10:58:34	216.468	7.061	7.829	7.963	1520	2274.3	712.4	2581
12/08/2024	10:58:35	218.736	7.149	7.894	8.032	1520	2272.4	716.2	2601.9
12/08/2024	10:58:36	217.224	7.198	7.989	8.217	1500	2266.7	714.3	2587.6
12/08/2024	10:58:37	220.248	7.325	8.111	8.275	1503.8	2266.7	716.2	2607.6
12/08/2024	10:58:38	217.98	7.374	8.168	8.45	1477.1	2261.9	713.3	2597.1
12/08/2024	10:58:39	221.76	7.491	8.375	8.518	1468.6	2268.6	722.9	2628.6
12/08/2024	10:58:40	219.24	7.531	8.394	8.645	1405.7	2258.1	714.3	2601
12/08/2024	10:58:41	222.264	7.648	8.582	8.742	1390.5	2264.8	723.8	2615.2
12/08/2024	10:58:42	219.492	7.697	8.61	8.771	1325.7	2248.6	712.4	2596.2
12/08/2024	10:58:43	220.5	7.912	8.846	9.005	1281.9	2242.9	711.4	2618.1
12/08/2024	10:58:44	219.24	7.98	8.884	9.034	1253.3	2231.4	700	2613.3
12/08/2024	10:58:45	219.492	8.147	9.176	9.2	1248.6	2226.7	695.2	2603.8
12/08/2024	10:58:46	221.508	8.225	9.251	9.248	1250.5	2222.9	691.4	2621
12/08/2024	10:58:47	219.24	8.352	9.345	9.482	1229.5	2221	687.6	2602.9
12/08/2024	10:58:48	221.76	8.46	9.562	9.687	1232.4	2217.1	685.7	2620
12/08/2024	10:58:49	218.736	8.509	9.571	9.735	1207.6	2212.4	680	2600
12/08/2024	10:58:50	220.5	8.665	9.779	9.979	1208.6	2211.4	679	2606.7
12/08/2024	10:58:51	220.5	8.704	9.807	9.998	1202.9	2207.6	677.1	2612.4
12/08/2024	10:58:52	220.5	8.841	9.976	10.173	1190.5	2204.8	674.3	2604.8
12/08/2024	10:58:53	220.248	8.958	10.089	10.241	1170.5	2201	671.4	2602.9
12/08/2024	10:58:54	219.996	9.086	10.268	10.397	1153.3	2200	670.5	2598.1
12/08/2024	10:58:55	222.516	9.144	10.297	10.465	1157.1	2196.2	668.6	2620

12/08/2024	10:58:56	221.508	9.222	10.306	10.524	1139	2196.2	669.5	2607.6
12/08/2024	10:58:57	224.784	9.359	10.532	10.68	1148.6	2198.1	670.5	2633.3
12/08/2024	10:58:58	222.012	9.379	10.551	10.718	1129.5	2196.2	667.6	2614.3
12/08/2024	10:58:59	224.784	9.467	10.721	10.933	1134.3	2197.1	670.5	2638.1
12/08/2024	10:59:00	224.28	9.535	10.749	10.981	1127.6	2193.3	667.6	2641
12/08/2024	10:59:01	224.784	9.653	10.966	11.157	1121.9	2198.1	671.4	2641.9
12/08/2024	10:59:02	227.556	9.78	11.022	11.254	1132.4	2198.1	672.4	2662.9
12/08/2024	10:59:03	224.784	9.829	11.05	11.361	1112.4	2195.2	670.5	2647.6
12/08/2024	10:59:04	226.296	9.936	11.305	11.497	1111.4	2197.1	673.3	2656.2
12/08/2024	10:59:05	228.312	10.054	11.399	11.634	1120	2195.2	672.4	2686.7
12/08/2024	10:59:06	226.044	10.122	11.455	11.711	1101.9	2194.3	672.4	2663.8
12/08/2024	10:59:07	228.816	10.23	11.691	11.906	1108.6	2195.2	676.2	2684.8
12/08/2024	10:59:08	226.8	10.269	11.7	11.935	1112.4	2192.4	671.4	2663.8
12/08/2024	10:59:09	228.312	10.406	11.795	12.169	1119	2194.3	674.3	2670.5
12/08/2024	10:59:10	229.824	10.474	11.917	12.218	1123.8	2190.5	672.4	2691.4
12/08/2024	10:59:11	228.312	10.553	11.974	12.276	1115.2	2193.3	678.1	2668.6
12/08/2024	10:59:12	230.832	10.68	12.162	12.471	1129.5	2200	691.4	2683.8
12/08/2024	10:59:13	230.328	10.699	12.2	12.49	1127.6	2198.1	692.4	2685.7
12/08/2024	10:59:14	230.328	10.836	12.473	12.685	1135.2	2209.5	704.8	2674.3
12/08/2024	10:59:15	233.604	10.944	12.501	12.899	1160	2213.3	715.2	2693.3
12/08/2024	10:59:16	230.076	11.002	12.529	12.938	1142.9	2213.3	714.3	2667.6
12/08/2024	10:59:17	232.344	11.149	12.756	13.123	1176.2	2219	724.8	2691.4
12/08/2024	10:59:18	230.076	11.178	12.793	13.172	1170.5	2218.1	718.1	2667.6
12/08/2024	10:59:19	231.84	11.345	12.972	13.279	1254.3	2223.8	733.3	2699
12/08/2024	10:59:20	234.36	11.423	13.161	13.444	1296.2	2223.8	738.1	2861
12/08/2024	10:59:20	231.84	11.472	13.179	13.483	1359	2231.4	742.9	3330.5
12/08/2024	10:59:21	233.604	11.638	13.302	13.658	1494.3	2242.9	756.2	3722.9
12/08/2024	10:59:22	234.108	11.677	13.406	13.707	1547.6	2244.8	756.2	3998.1
12/08/2024	10:59:23	233.352	11.795	13.509	13.853	*****	2262.9	781.9	4247.6
12/08/2024	10:59:24	236.124	11.922	13.679	13.97	*****	2273.3	809.5	1468.6
12/08/2024	10:59:25	233.604	11.941	13.688	13.999	*****	2282.9	810.5	1175.2
12/08/2024	10:59:26	234.864	12.078	13.895	14.184	*****	2299	837.1	1099
12/08/2024	10:59:27	237.132	12.147	13.971	14.243	*****	2310.5	853.3	1050.5
12/08/2024	10:59:28	234.864	12.205	14.056	14.359	*****	2338.1	863.8	988.6
12/08/2024	10:59:29	237.384	12.333	14.159	14.467	*****	2358.1	894.3	981
12/08/2024	10:59:30	234.864	12.372	14.244	14.496	*****	2378.1	879	934.3
12/08/2024	10:59:31	237.888	12.45	14.348	14.622	*****	2390.5	898.1	922.9
12/08/2024	10:59:32	235.872	12.499	14.395	14.681	*****	2431.4	905.7	922.4
12/08/2024	10:59:33	237.132	12.557	14.432	14.7	*****	2437.1	905.7	876.2
12/08/2024	10:59:34	237.132	12.636	14.602	14.895	*****	2479	940	868.6
12/08/2024	10:59:35	236.628	12.665	14.64	14.914	*****	2478.1	923.8	851.4
12/08/2024	10:59:36	237.888	12.782	14.743	15.041	*****	2518.1	972.4	851.4
12/08/2024	10:59:37	240.408	12.9	14.885	15.177	*****	2541.9	1027.6	853.3
12/08/2024	10:59:38	237.636	12.91	14.894	15.206	*****	2557.1	1001	836.2
12/08/2024	10:59:39	239.652	13.046	15.101	15.382	*****	2590.5	1035.2	835.2
12/08/2024	10:59:40	240.912	13.125	15.148	15.411	*****	2589.5	1042.9	833.3
12/08/2024	10:59:41	239.652	13.183	15.195	15.489	*****	2618.1	1037.1	826.7
12/08/2024	10:59:42	238.392	13.193	15.299	15.498	*****	2596.2	1008.6	819
12/08/2024	10:59:43	240.66	13.291	15.403	15.664	*****	2626.7	1044.8	821
12/08/2024	10:59:44	238.896	13.311	15.412	15.674	*****	2601.9	1009.5	813.3
12/08/2024	10:59:45	237.888	13.32	15.412	15.683	*****	2573.3	974.3	806.7
12/08/2024	10:59:46	237.384	13.32	15.422	15.683	*****	2547.6	946.7	799
12/08/2024	10:59:47	236.628	13.33	15.412	15.693	*****	2523.8	923.8	793.3
12/08/2024	10:59:48	239.148	13.379	15.45	15.722	*****	2519	931.4	796.2
12/08/2024	10:59:49	238.392	13.389	15.478	15.732	*****	2508.6	917.1	793.3
12/08/2024	10:59:50	241.416	13.467	15.629	15.927	*****	2527.6	959	800
12/08/2024	10:59:51	240.156	13.487	15.638	15.937	*****	2523.8	944.8	796.2
12/08/2024	10:59:52	242.172	13.614	15.798	16.083	*****	2560	1000	804.8
12/08/2024	10:59:53	242.928	13.643	15.827	16.141	*****	2553.3	1008.6	804.8
12/08/2024	10:59:54	242.676	13.721	15.874	16.199	*****	2578.1	1032.4	805.7
12/08/2024	10:59:55	244.692	13.839	16.081	16.375	*****	2586.7	1071.4	812.4
12/08/2024	10:59:56	242.676	13.868	16.09	16.404	*****	2581.9	1035.2	803.8
12/08/2024	10:59:57	244.944	13.995	16.269	16.53	*****	2591.4	1074.3	812.4

12/08/2024	10:59:58	243.18	14.024	16.279	16.599	*****	2585.7	1034.3	805.7
12/08/2024	10:59:59	245.448	14.161	16.439	16.715	*****	2604.8	1074.3	815.2
12/08/2024	11:00:00	245.952	14.2	16.505	16.842	*****	2589.5	1056.2	812.4
12/08/2024	11:00:01	245.196	14.298	16.59	16.93	*****	2601.9	1057.1	809.5
12/08/2024	11:00:02	247.464	14.416	16.75	17.085	*****	2607.6	1080	813.3
12/08/2024	11:00:03	244.944	14.455	16.797	17.163	*****	2596.2	1034.3	803.8
12/08/2024	11:00:04	246.204	14.601	16.948	17.212	*****	2601	1051.4	804.8
12/08/2024	11:00:05	248.22	14.719	17.051	17.377	*****	2583.8	1040	802.9
12/08/2024	11:00:06	244.188	14.856	17.183	17.407	*****	2569.5	995.2	791.4
12/08/2024	11:00:07	245.952	15.032	17.268	17.514	*****	2559	997.1	790.5
12/08/2024	11:00:08	246.708	15.149	17.494	17.621	*****	2540	981.9	790.5
12/08/2024	11:00:09	245.7	15.237	17.494	17.66	*****	2534.3	966.7	783.8
12/08/2024	11:00:10	247.968	15.374	17.598	17.825	*****	2532.4	982.9	783.8
12/08/2024	11:00:11	247.716	15.423	17.683	17.903	*****	2516.2	971.4	782.9
12/08/2024	11:00:12	247.464	15.55	17.786	17.961	*****	2519	976.2	780
12/08/2024	11:00:13	249.732	15.677	18.022	18.107	*****	2527.6	998.1	781.9
12/08/2024	11:00:14	247.968	15.707	18.003	18.156	*****	2517.1	977.1	780
12/08/2024	11:00:15	249.228	15.873	18.172	18.244	*****	2529.5	995.2	780
12/08/2024	11:00:16	251.496	15.99	18.238	18.409	*****	2532.4	1015.2	783.8
12/08/2024	11:00:17	248.976	16.049	18.257	18.429	*****	2530.5	986.7	778.1
12/08/2024	11:00:18	250.74	16.176	18.436	18.594	*****	2539	1008.6	781.9
12/08/2024	11:00:19	250.74	16.225	18.455	18.633	*****	2529.5	991.4	781
12/08/2024	11:00:20	250.488	16.352	18.625	18.769	*****	2552.4	999	779
12/08/2024	11:00:21	252.504	16.46	18.728	18.945	*****	2592.4	1035.2	782.9
12/08/2024	11:00:22	249.984	16.479	18.756	18.974	*****	2618.1	1015.2	777.1
12/08/2024	11:00:23	252	16.636	18.973	19.169	*****	2636.2	1047.6	779
12/08/2024	11:00:24	253.26	16.694	19.011	19.237	*****	2609.5	1053.3	781.9
12/08/2024	11:00:25	251.748	16.802	19.133	19.393	*****	2600	1048.6	778.1
12/08/2024	11:00:26	253.764	16.949	19.303	19.461	*****	2594.3	1097.1	782.9
12/08/2024	11:00:27	251.496	16.968	19.322	19.577	*****	2573.3	1069.5	779
12/08/2024	11:00:28	253.512	17.086	19.454	19.704	*****	2576.2	1132.4	781
12/08/2024	11:00:29	254.52	17.154	19.501	19.831	*****	2561.9	1135.2	782.9
12/08/2024	11:00:30	253.512	17.252	19.661	19.928	*****	2574.3	1161.9	781
12/08/2024	11:00:31	256.536	17.379	19.83	20.084	*****	2572.4	1198.1	785.7
12/08/2024	11:00:32	253.764	17.408	19.887	20.132	*****	2567.6	1159	781
12/08/2024	11:00:33	256.032	17.516	19.991	20.239	*****	2566.7	1184.8	785.7
12/08/2024	11:00:34	254.016	17.565	20.075	20.327	*****	2556.2	1134.3	781
12/08/2024	11:00:35	255.276	17.692	20.207	20.444	*****	2560	1154.3	781.9
12/08/2024	11:00:36	255.024	17.731	20.236	20.502	*****	2541	1111.4	780
12/08/2024	11:00:37	254.268	17.858	20.396	20.668	*****	2540	1094.3	778.1
12/08/2024	11:00:38	254.52	17.917	20.415	20.901	*****	2521	1057.1	777.1
12/08/2024	11:00:39	253.008	17.985	20.612	20.999	*****	2511.4	1028.6	772.4
12/08/2024	11:00:40	256.032	18.112	20.65	21.145	*****	2502.9	1026.7	774.3
12/08/2024	11:00:41	253.512	18.132	20.688	21.184	*****	2495.2	999	769.5
12/08/2024	11:00:42	256.536	18.22	20.886	21.378	*****	2491.4	1017.1	772.4
12/08/2024	11:00:43	254.268	18.259	20.904	21.417	*****	2483.8	991.4	767.6
12/08/2024	11:00:44	256.788	18.377	21.046	21.544	*****	2485.7	1022.9	773.3
12/08/2024	11:00:45	255.024	18.386	21.102	21.602	*****	2477.1	998.1	769.5
12/08/2024	11:00:46	257.292	18.523	21.178	21.729	*****	2483.8	1034.3	772.4
12/08/2024	11:00:47	256.284	18.543	21.196	21.778	*****	2475.2	1016.2	770.5
12/08/2024	11:00:48	258.3	18.641	21.366	21.894	*****	2483.8	1045.7	774.3
12/08/2024	11:00:49	256.284	18.66	21.385	21.924	*****	2479	1024.8	770.5
12/08/2024	11:00:50	259.056	18.817	21.592	22.099	*****	2485.7	1072.4	777.1
12/08/2024	11:00:51	257.04	18.856	21.602	22.128	*****	2481.9	1049.5	773.3
12/08/2024	11:00:52	260.316	18.944	21.63	22.206	*****	2476.2	1075.2	780
12/08/2024	11:00:53	258.804	19.042	21.809	22.352	*****	2494.3	1101.9	778.1
12/08/2024	11:00:54	257.544	19.081	21.818	22.381	*****	2484.8	1069.5	776.2
12/08/2024	11:00:55	260.568	19.276	22.044	22.605	*****	2507.6	1160	785.7
12/08/2024	11:00:56	258.552	19.306	22.073	22.634	*****	2499	1116.2	778.1
12/08/2024	11:00:57	262.584	19.501	22.308	22.868	*****	2517.1	1205.7	789.5
12/08/2024	11:00:58	259.56	19.55	22.355	22.907	*****	2513.3	1162.9	781.9
12/08/2024	11:00:59	261.828	19.638	22.421	22.965	*****	2501.9	1173.3	783.8
12/08/2024	11:01:00	261.072	19.795	22.581	23.16	*****	2523.8	1208.6	786.7

12/08/2024	11:01:01	259.56	19.834	22.666	23.18	*****	2511.4	1162.9	780
12/08/2024	11:01:02	262.836	20.029	22.845	23.403	*****	2536.2	1268.6	794.3
12/08/2024	11:01:03	260.82	20.068	22.864	23.433	*****	2523.8	1216.2	785.7
12/08/2024	11:01:04	264.852	20.166	23.043	23.608	*****	2523.8	1280	796.2
12/08/2024	11:01:05	262.08	20.284	23.109	23.734	*****	2532.4	1274.3	793.3
12/08/2024	11:01:06	261.072	20.313	23.212	23.783	*****	2521	1238.1	788.6
12/08/2024	11:01:07	263.34	20.489	23.448	24.026	*****	2542.9	1331.4	809.5
12/08/2024	11:01:08	261.576	20.518	23.476	24.085	*****	2528.6	1281.9	801
12/08/2024	11:01:09	265.86	20.655	23.627	24.182	*****	2529.5	1351.4	818.1
12/08/2024	11:01:10	262.836	20.782	23.749	24.328	*****	2535.2	1337.1	813.3
12/08/2024	11:01:11	263.592	20.851	23.787	24.367	*****	2520	1306.7	807.6
12/08/2024	11:01:12	264.348	20.988	24.013	24.552	*****	2539	1379	823.8
12/08/2024	11:01:13	262.584	21.027	24.06	24.581	*****	2526.7	1321	805.7
12/08/2024	11:01:14	266.616	21.213	24.249	24.834	*****	2540	1414.3	828.6
12/08/2024	11:01:15	263.592	21.271	24.296	24.883	*****	2535.2	1371.4	808.6
12/08/2024	11:01:16	265.104	21.35	24.428	24.961	*****	2523.8	1352.4	803.8
12/08/2024	11:01:17	264.6	21.535	24.626	25.136	*****	2541.9	1429.5	813.3
12/08/2024	11:01:18	262.584	21.545	24.691	25.185	*****	2527.6	1369.5	797.1
12/08/2024	11:01:19	266.112	21.751	24.918	25.399	*****	2548.6	1477.1	815.2
12/08/2024	11:01:20	263.844	21.8	24.955	25.438	*****	2540	1420	796.2
12/08/2024	11:01:21	267.876	21.966	25.115	25.623	*****	2553.3	1501.9	810.5
12/08/2024	11:01:22	264.852	22.034	25.228	25.759	*****	2555.2	1468.6	796.2
12/08/2024	11:01:23	267.372	22.112	25.294	25.866	*****	2546.7	1481.9	799
12/08/2024	11:01:24	265.86	22.259	25.492	26.061	*****	2571.4	1751.4	796.2
12/08/2024	11:01:25	264.348	22.279	25.502	26.09	*****	2554.3	1979	782.9
12/08/2024	11:01:26	267.876	22.445	25.728	26.334	*****	2581	3291.4	792.4
12/08/2024	11:01:27	265.356	22.484	25.784	26.353	*****	2570.5	*****	779
12/08/2024	11:01:28	269.136	22.631	25.963	26.431	*****	2568.6	*****	786.7
12/08/2024	11:01:29	266.616	22.719	26.02	26.597	*****	2579	*****	781
12/08/2024	11:01:30	267.12	22.778	26.057	26.636	*****	2561.9	*****	776.2
12/08/2024	11:01:31	267.876	22.944	26.312	26.879	*****	2590.5	*****	781.9
12/08/2024	11:01:32	265.86	22.983	26.387	26.889	*****	2570.5	*****	768.6
12/08/2024	11:01:33	270.144	23.149	26.51	27.113	*****	2585.7	*****	781.9
12/08/2024	11:01:34	267.12	23.198	26.604	27.151	*****	2579	*****	768.6
12/08/2024	11:01:35	268.128	23.276	26.67	27.229	*****	2561	*****	767.6
12/08/2024	11:01:36	268.884	23.433	26.905	27.434	*****	2593.3	*****	772.4
12/08/2024	11:01:37	266.868	23.462	26.924	27.473	*****	2574.3	*****	762.9
12/08/2024	11:01:38	270.9	23.638	27.122	27.648	*****	2589.5	*****	773.3
12/08/2024	11:01:39	268.128	23.687	27.16	27.775	*****	2586.7	*****	762.9
12/08/2024	11:01:40	267.372	23.736	27.179	27.804	*****	2566.7	*****	757.1
12/08/2024	11:01:41	269.892	23.912	27.442	28.037	*****	2587.6	*****	764.8
12/08/2024	11:01:42	267.624	23.932	27.48	28.096	*****	2571.4	*****	754.3
12/08/2024	11:01:43	271.152	24.098	27.65	28.271	*****	2571.4	*****	761.9
12/08/2024	11:01:44	268.38	24.166	27.791	28.388	*****	2575.2	*****	752.4
12/08/2024	11:01:45	268.38	24.225	27.857	28.495	*****	2557.1	*****	749.5
12/08/2024	11:01:46	268.128	24.391	28.036	28.738	*****	2561.9	*****	748.6
12/08/2024	11:01:47	265.86	24.421	28.102	28.816	*****	2544.8	*****	741
12/08/2024	11:01:48	269.64	24.587	28.309	29.069	*****	2546.7	*****	746.7
12/08/2024	11:01:49	265.86	24.636	28.347	29.099	*****	2534.3	*****	737.1
12/08/2024	11:01:50	269.136	24.753	28.516	29.274	*****	2525.7	*****	741.9
12/08/2024	11:01:51	265.86	24.851	28.61	29.478	*****	2519	*****	735.2
12/08/2024	11:01:52	263.592	24.861	28.61	29.527	*****	2508.6	*****	730.5
12/08/2024	11:01:53	266.112	25.037	28.865	29.799	*****	2503.8	*****	732.4
12/08/2024	11:01:54	262.836	25.066	28.912	29.858	*****	2497.1	*****	725.7
12/08/2024	11:01:55	264.096	25.222	29.185	30.121	*****	2481	*****	725.7
12/08/2024	11:01:56	259.812	25.252	29.242	30.296	*****	2469.5	*****	721.9
12/08/2024	11:01:57	260.568	25.438	29.392	30.569	*****	2459	*****	721
12/08/2024	11:01:58	256.788	25.467	29.515	30.792	*****	2446.7	*****	716.2
12/08/2024	11:01:59	259.056	25.623	29.732	31.075	*****	2453.3	*****	715.2
12/08/2024	11:02:00	253.764	25.682	29.797	31.182	*****	2429.5	*****	710.5
12/08/2024	11:02:01	257.04	25.839	30.024	31.406	*****	2447.6	*****	715.2
12/08/2024	11:02:02	252	25.868	30.052	31.581	*****	2422.9	*****	709.5
12/08/2024	11:02:03	254.52	25.956	30.24	31.688	*****	2437.1	*****	716.2

12/08/2024	11:02:04	250.992	26.073	30.334	31.961	*****	2407.6	*****	706.7
12/08/2024	11:02:05	251.244	26.142	30.447	32.039	*****	2426.7	*****	710.5
12/08/2024	11:02:06	249.732	26.259	30.626	32.36	*****	2407.6	*****	706.7
12/08/2024	11:02:07	251.748	26.347	30.73	32.506	*****	2417.1	*****	712.4
12/08/2024	11:02:08	249.984	26.435	30.862	32.72	*****	2398.1	*****	705.7
12/08/2024	11:02:09	247.716	26.455	30.919	32.808	*****	2400	*****	704.8
12/08/2024	11:02:10	249.732	26.621	31.135	33.051	*****	2394.3	*****	703.8
12/08/2024	11:02:11	246.708	26.65	31.229	33.109	*****	2385.7	*****	701.9
12/08/2024	11:02:12	250.236	26.846	31.408	33.343	*****	2394.3	*****	706.7
12/08/2024	11:02:13	247.464	26.856	31.446	33.392	*****	2385.7	*****	702.9
12/08/2024	11:02:14	250.236	27.012	31.672	33.645	*****	2383.8	*****	705.7
12/08/2024	11:02:15	246.708	27.051	31.729	33.81	*****	2374.3	*****	702.9
12/08/2024	11:02:16	250.236	27.178	31.917	34.034	*****	2383.8	*****	707.6
12/08/2024	11:02:17	245.7	27.237	31.964	34.219	*****	2362.9	*****	702.9
12/08/2024	11:02:18	244.692	27.286	31.983	34.336	*****	2376.2	*****	703.8
12/08/2024	11:02:19	243.432	27.403	32.237	34.599	*****	2353.3	*****	700
12/08/2024	11:02:20	240.408	27.423	32.256	34.803	*****	2340	*****	699
12/08/2024	11:02:21	243.432	27.619	32.529	35.056	*****	2351.4	*****	701.9
12/08/2024	11:02:22	239.652	27.648	32.586	35.125	*****	2338.1	*****	700
12/08/2024	11:02:23	243.432	27.795	32.718	35.368	*****	2355.2	*****	704.8
12/08/2024	11:02:24	238.644	27.834	32.85	35.543	*****	2330.5	*****	698.1
12/08/2024	11:02:25	240.408	27.932	32.972	35.68	*****	2346.7	*****	702.9
12/08/2024	11:02:26	236.628	28.059	33.151	35.884	*****	2322.9	*****	698.1
12/08/2024	11:02:27	235.116	28.088	33.179	36.03	*****	2335.2	*****	700
12/08/2024	11:02:28	235.872	28.244	33.406	36.322	*****	2324.8	*****	699
12/08/2024	11:02:29	233.352	28.274	33.424	36.351	*****	2318.1	*****	697.1
12/08/2024	11:02:30	235.872	28.43	33.669	36.663	*****	2316.2	*****	699
12/08/2024	11:02:31	232.344	28.46	33.707	36.789	*****	2307.6	*****	697.1
12/08/2024	11:02:32	235.872	28.626	33.933	37.052	*****	2310.5	*****	701.9
12/08/2024	11:02:33	231.84	28.655	33.952	37.15	*****	2301	*****	698.1
12/08/2024	11:02:34	235.62	28.792	34.14	37.344	*****	2304.8	*****	703.8
12/08/2024	11:02:35	230.832	28.861	34.301	37.539	*****	2290.5	*****	699
12/08/2024	11:02:36	231.336	28.9	34.366	37.578	*****	2296.2	*****	701.9
12/08/2024	11:02:37	231.84	29.046	34.48	37.812	*****	2290.5	*****	700
12/08/2024	11:02:38	229.572	29.066	34.545	37.88	*****	2287.6	*****	699
12/08/2024	11:02:39	231.084	29.222	34.781	38.211	*****	2276.2	*****	700
12/08/2024	11:02:40	228.312	29.262	34.8	38.308	*****	2277.1	*****	698.1
12/08/2024	11:02:41	232.848	29.399	35.035	38.532	*****	2280	*****	703.8
12/08/2024	11:02:42	228.816	29.447	35.082	38.62	*****	2274.3	*****	700
12/08/2024	11:02:43	232.596	29.604	35.186	38.843	*****	2275.2	*****	704.8
12/08/2024	11:02:44	229.572	29.643	35.346	39.058	*****	2268.6	*****	700
12/08/2024	11:02:45	230.58	29.692	35.422	39.116	*****	2267.6	*****	704.8
12/08/2024	11:02:46	231.084	29.839	35.544	39.369	*****	2265.7	*****	701.9
12/08/2024	11:02:47	229.572	29.848	35.553	39.457	*****	2262.9	*****	701
12/08/2024	11:02:48	234.612	29.985	35.789	39.632	*****	2264.8	*****	705.7
12/08/2024	11:02:49	231.588	30.024	35.817	39.778	*****	2258.1	*****	701.9
12/08/2024	11:02:50	235.872	30.152	35.987	39.963	*****	2261.9	*****	707.6
12/08/2024	11:02:51	232.596	30.21	36.081	40.06	*****	2255.2	*****	702.9
12/08/2024	11:02:52	234.612	30.289	36.166	40.158	*****	2254.3	*****	709.5
12/08/2024	11:02:53	233.352	30.396	36.345	40.411	*****	2249.5	*****	704.8
12/08/2024	11:02:54	231.588	30.416	36.382	40.489	*****	2248.6	*****	702.9
12/08/2024	11:02:55	234.108	30.621	36.599	40.752	*****	2247.6	*****	702.9
12/08/2024	11:02:56	232.092	30.621	36.618	40.8	*****	2245.7	*****	702.9
12/08/2024	11:02:57	235.368	30.807	36.835	41.053	*****	2241	*****	705.7
12/08/2024	11:02:58	232.596	30.836	36.882	41.112	*****	2241.9	*****	703.8
12/08/2024	11:02:59	237.384	30.983	37.07	41.316	*****	2241.9	*****	708.6
12/08/2024	11:03:00	234.108	31.012	37.174	41.462	*****	2240	*****	703.8
12/08/2024	11:03:01	238.392	31.139	37.296	41.599	*****	2241	*****	711.4
12/08/2024	11:03:02	235.368	31.198	37.409	41.793	*****	2235.2	*****	705.7
12/08/2024	11:03:03	237.636	31.306	37.485	42.007	*****	2237.1	*****	713.3
12/08/2024	11:03:04	236.124	31.423	37.673	42.212	*****	2231.4	*****	705.7
12/08/2024	11:03:05	234.864	31.443	37.72	42.29	*****	2231.4	*****	705.7
12/08/2024	11:03:06	237.132	31.619	37.937	42.523	*****	2230.5	*****	707.6

12/08/2024	11:03:07	234.864	31.628	37.946	42.611	*****	2229.5	*****	705.7
12/08/2024	11:03:08	238.392	31.824	38.163	42.845	*****	2227.6	*****	708.6
12/08/2024	11:03:09	235.872	31.853	38.229	42.971	*****	2225.7	*****	705.7
12/08/2024	11:03:10	240.156	32.01	38.436	43.166	*****	2227.6	*****	711.4
12/08/2024	11:03:11	236.628	32.059	38.474	43.273	*****	2223.8	*****	707.6
12/08/2024	11:03:12	239.904	32.156	38.577	43.419	*****	2225.7	*****	713.3
12/08/2024	11:03:13	237.888	32.254	38.738	43.565	*****	2221	*****	708.6
12/08/2024	11:03:14	236.124	32.284	38.747	43.682	*****	2221	*****	707.6
12/08/2024	11:03:15	239.4	32.44	38.992	43.925	*****	2219	*****	710.5
12/08/2024	11:03:16	237.132	32.469	39.02	43.993	*****	2219	*****	707.6
12/08/2024	11:03:17	241.668	32.636	39.209	44.188	*****	2221.9	*****	712.4
12/08/2024	11:03:18	238.392	32.665	39.256	44.305	*****	2216.2	*****	709.5
12/08/2024	11:03:19	241.668	32.782	39.388	44.412	*****	2221	*****	716.2
12/08/2024	11:03:20	239.904	32.88	39.51	44.597	*****	2214.3	*****	710.5
12/08/2024	11:03:21	239.4	32.929	39.557	44.675	*****	2218.1	*****	712.4
12/08/2024	11:03:22	240.66	33.086	39.755	44.918	*****	2214.3	*****	712.4
12/08/2024	11:03:23	238.644	33.115	39.821	44.986	*****	2213.3	*****	710.5
12/08/2024	11:03:24	242.172	33.33	39.953	45.22	*****	2214.3	*****	713.3
12/08/2024	11:03:25	239.652	33.359	40.066	45.249	*****	2210.5	*****	711.4
12/08/2024	11:03:26	243.936	33.516	40.264	45.493	*****	2218.1	*****	717.1
12/08/2024	11:03:27	240.156	33.565	40.349	45.57	*****	2208.6	*****	712.4
12/08/2024	11:03:28	242.928	33.653	40.396	45.726	*****	2217.1	*****	717.1
12/08/2024	11:03:29	241.416	33.79	40.612	45.882	*****	2208.6	*****	713.3
12/08/2024	11:03:30	239.4	33.809	40.631	45.96	*****	2206.7	*****	710.5
12/08/2024	11:03:31	238.14	33.819	40.641	45.989	*****	2207.6	*****	710.5
12/08/2024	11:03:32	237.384	33.829	40.65	45.999	*****	2209.5	*****	709.5
12/08/2024	11:03:33	236.88	33.839	40.659	45.999	*****	2209.5	*****	708.6
12/08/2024	11:03:34	236.376	33.848	40.659	46.009	*****	2210.5	*****	706.7
12/08/2024	11:03:35	235.872	33.848	40.669	46.009	*****	2209.5	*****	705.7
12/08/2024	11:03:36	235.62	33.858	40.669	46.009	*****	2209.5	*****	705.7
12/08/2024	11:03:37	235.116	33.858	40.669	46.018	*****	2208.6	*****	705.7
12/08/2024	11:03:38	234.864	33.868	40.678	46.018	*****	2209.5	*****	703.8
12/08/2024	11:03:39	234.864	33.868	40.678	46.028	*****	2208.6	*****	703.8
12/08/2024	11:03:40	234.36	33.868	40.678	46.028	*****	2207.6	*****	702.9

Selasa, 13 Agustus 2024

Kepala Lab. Struktur dan
Mekanika Rekayasa

PLP Lab. Struktur dan
Mekanika Rekayasa

Elvis Saputra, S.T., M.T.

M. Amirul Yachya

Mengetahui :
Manajer Laboratorium Jurusan Teknik Sipil

Ir. Berlian Kushari, M.Eng., IPM., ASEAN., Eng.