TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PERFORMA KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG DENGAN SAMBUNGAN LEWATAN DAN SAMBUNGAN MEKANIS TIPE *COLD SWAGED STEEL COUPLING SLEEVE*

(COMPARISON OF FLEXURAL STRENGHT PERFORMANCE OF REINFORCED CONCRETE BEAMS WITH LAPSPLICE JOINTS AND MECHANICAL JOINTS COLD SWAGED STEEL COUPLING SLEEVE)

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

Astried Harera
20511443

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2024

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PERFORMA KUAT LENTUR BALOK BETON BERTULANG DENGAN SAMBUNGAN LEWATAN DAN SAMBUNGAN MEKANIS TIPE *COLD SWAGED STEEL COUPLING SLEEVE*

(COMPARISON OF FLEXURAL STRENGHT PERFORMANCE OF REINFORCED CONCRETE BEAMS WITH LAPSPLICE JOINTS AND MECHANICAL JOINTS COLD SWAGED STEEL COUPLING SLEEVE)

Disusun oleh

ASTRIED HARERA
20511443

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

Diuji pada tanggal 25 Oktober 2024

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji 1	Penguji 2
28/10 2024	28/10/2024	28/10/2024
Jafar, S.T., MURP., M.T.	**Prof. Ir. Sarwidi, MSCE., Ph.D., IP-U.**	**Elvis Saputra, S.T., M.T.**
NIK: 185111305	**NIK: 845110101**	**NIK:205111302**

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

29/10 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 Oktober 2024

Yang membuat pernyataan,



Astried Harera

(20511443)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb.

Segala Puji bagi Allah SWT karena rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perbandingan Performa Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Sambungan Lewatan dan Sambungan Mekanis Tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*. Tugas Akhir ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi syarat mendapat gelar 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 tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen , Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat keada penulis selama menempuh studi.
5. Bapak Rujimanto dan Ibu Mukhsonah selaku orang tua saya dan seluruh keluarga Bani Kholik yang senantiasa mendukung penulis baik secara finansial maupun spiritual selama menjalani masa perkuliahan dengan semangat dan motivasi yang tak pernah putus.
6. Sachana Helmi Naufal selaku pendamping penulis yang selalu memberikan semangat dan mendukung hal baik yang dilakukan penulis.

7. Bayu Setya Rahmayuda, M. Zam-Zam Muttaqin Syah, Geraldin Firyan Shandy selaku teman penulis yang telah membantu penulis dalam kelancaran penelitian ini.
8. Friscka Diantha Y.A.H. dan Mutiara Azzahra selaku sahabat penulis yang selalu menemani dan membantu dalam suka maupun duka selama masa perkuliahan.
9. Putri Wulandari dan Lu'lu' Nur Madani selaku sahabat penulis dari masa Sekolah Menengah Atas yang selalu memberikan motivasi dan dukungan kepada saya.
10. Laboran Lab. Bahan Konstruksi Teknik dan Lab. Struktur dan Mekanika Rekayasa yang telah membantu penulis selama proses penelitian.
11. Serta semua pihak yang ikut andil dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Segala kelebihan dari Tugas Akhir ini datang dari Allah SWT dan kekurangan yang terdapat pada Tugas Akhir 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 1
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN xi
ABSTRAK xii
ABSTRACT xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN xiv
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Umum 5
2.2 Perbandingan Kinerja Lentur Balok Beton dengan Berbagai Jenis Sambungan Mekanis. 5
2.3 Kinerja Sambungan Baja Tulangan Menggunakan *Grouted Couplers* di Bawah Tegangan *Unaxial* 5
2.4 Perbandingan Balok Beton Bertulang dengan Sambungan Lewatan, Sambungan Mekanis (*Coupler*), dan Sambungan Mekanis dengan Mur Pengunci. 6
2.5 Tinjauan Penerapan Berbagai Metode Sambungan pada Elemen-Elemen Beton Bertulang dan Pengaruhnya terhadap Respon Struktur 6

2.6 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian-Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang 7
2.7 Keaslian Penelitian 10
BAB III LANDASAN TEORI 11
3.1 Beton 11
3.1.1 *Mix Design* 11
3.1.2 Kuat Tekan Beton 16
3.2 Baja Tulangan 17
3.3 Beton Bertulang 19
3.4 Sambungan Tulangan 21
3.5 Pola Retak Balok 29
3.6 Keruntuhan Balok 31
3.7 Daktilitas 33
BAB IV METODE PENELITIAN 37
4.1 Umum 37
4.2 Variabel Penelitian 37
4.3 Teknik Pengumpulan Data 38
4.4 Bahan-Bahan Penelitian 38
4.5 Peralatan Penelitian 39
4.6 Pelaksanaan Penelitian 39
4.7 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 54
5.2 Perhitungan Percobaan Rencana Campuran Beton (*Trial Mix Design)* 60
5.3 Pengujian *Trial Mix Design* 63
5.4 Perhitungan Proporsi Campuran dan Pembuatan Benda Uji Utama 65
5.5 Analisis Nilai Kuat Tekan Silinder 68
5.6 Pengujian Kuat Lentur 70

5.7 Respon Balok Terhadap Beban dan Lendutan 76
5.7.1 Balok Normal 76
5.7.2 Balok Lewatan 77
5.7.3 Balok *Coupler* 79
5.8 Daktilitas Lendutan 81
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 83
6.1 Kesimpulan 83
6.2 Saran 84
DAFTAR PUSTAKA 85
LAMPIRAN 87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang 8
Tabel 3.1 Faktor Pengali Deviasi Standar 12
Tabel 3.2 Perkiraan Kuat Tekan Beton 12
Tabel 3.3 Perkiraan Kadar Air Bebas (Kg/$m3$) 14
Tabel 3.4 Syarat Minimum Jumlah Semen dan Nilai FAS Maksimum 14
Tabel 3.5 Panjang Penyaluran Batang Ulir dan Kawat Ulir dalam Kondisi Tarik 23
Tabel 3.6 Faktor Modifikasi untuk Panjang Penyaluran Batang Ulir dan Kawat Ulir dalam Kondisi Tarik 24
Tabel 5.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus 47
Tabel 5.2 Pengujian Modulus Halus Butir Agregat Halus 48
Tabel 5.3 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus 49
Tabel 5.4 Pengujian Berat Volume Gembur Agregat Halus 50
Tabel 5.5 Pengujian Berat Volume Padat Agregat Halus 50
Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar 51
Tabel 5.7 Pengujian Modulus Halus Butir Agregat Kasar 52
Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Volume Gembur Agregat Kasar 53
Tabel 5.9 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Volume Padat Agregat Kasar 54
Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Pengujian Tarik Baja 59
Tabel 5.11 Rekapitulasi Pengujian Trial Mix Design 65
Tabel 5.12 Hasil Analisis Pengujian Nilai Kuat Tekan Silinder 69
Tabel 5.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mn Percobaan Balok 72
Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mn Teoritis Benda Uji Balok 75
Tabel 5.15 Perbandingan Mn Percobaan dan Mn Teoritis Benda Uji Balok 75
Tabel 5.16 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daktilitas Lendutan 82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 *Coupler* Tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* 3
Gambar 2.1 *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* 10
Gambar 3.1 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan FAS 13
Gambar 3.2 Grafik Presentase Agregat Halus 15
Gambar 3.3 Perkiraan Berat Isi Beton 16
Gambar 3.4 Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ε) Baja 18
Gambar 3.5 Lanjutan Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ε) Baja 18
Gambar 3.6 Diagram Regangan Tegangan Balok Tulangan Tunggal 20
Gambar 3.7 Diagram Regangan Tegangan Balok Tulangan Rangkap 21
Gambar 3.8 *Solid Type Steel Coupling Sleeve* 26
Gambar 3.9 *Strap Type Steel Coupling Sleeve* 26
Gambar 3.10 *Steel Coupling Sleeve* 26
Gambar 3.11 *Wedge Locking Coupling Sleeve* 27
Gambar 3.12 *Steel Coupling Sleeve with Wedge* 27
Gambar 3.13 *Bar Splice Double Barrel* 28
Gambar 3.14 *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* 28
Gambar 3.15 *Taper Threaded Steel Coupler* 29
Gambar 3.16 Retak Lentur 29
Gambar 3.17 Retak Miring 30
Gambar 3.18 Retak Geser Lentur 30
Gambar 3.19 Retak Puntir 30
Gambar 3.20 Retak Lekatan 31
Gambar 3.21 Keruntuhan Lentur 31
Gambar 3.22 Keruntuhan Tarik Diagonal 32
Gambar 3.23 Keruntuhan Tekan Geser 32
Gambar 3.24 Daktilitas Regangan 34
Gambar 3.25 Daktilitas Lengkungan 35
Gambar 3.26 Daktilitas Simpangan 35

Gambar 4.1 Ilustrasi Benda Uji Tulangan Tanpa Sambungan 41
Gambar 4.2 Ilustrasi Benda Uji dengan Sambungan Lewatan (*Lap Splice*) 42
Gambar 4.3 Ilustrasi Benda Uji dengan Sambungan Mekanis 43
Tipe *Coupler* 43
Gambar 4.4 Skema Pengujian Lentur Balok 44
Gambar 4.5 Bagan Alir Metode Penelitian 46
Gambar 5.1 Kurva Gradasi 2 Agregat Halus 49
Gambar 5.2 Kurva Gradasi Agregat Kasar Butiran Maksimum 20 mm 53
Gambar 5.3 Pengujian Baja Tulangan D16 Tanpa Sambungan 55
Gambar 5.4 Kerusakan Baja Tulangan D16 Tanpa Sambungan Setelah Uji Tarik 55
Gambar 5.5 Grafik Tegangan vs Regangan Baja Tulangan D16 Tanpa Sambungan 57
Gambar 5.6 Detail Kerusakan Uji Tarik Baja Tulangan D16 *Coupler* 57
Gambar 5.7 Kurva Tegangan vs Regangan Baja Tulangan *Coupler* 59
Gambar 5.8 Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dan FAS 61
Gambar 5.9 Grafik Presentase Agregat Halus 62
Gambar 5.10 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton 63
Gambar 5.11 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Silinder 64
Gambar 5.12 Uji *Slump* 67
Gambar 5.13 Proses Perawatan Beton 67
Gambar 5.14 Beban dan LVDT Pengujian Lentur Balok 70
Gambar 5.15 Detail Beban dan LVDT Pengujian Lentur Balok 70
Ganbar 5.16 Grafik Beban vs Lendutan Balok Normal 76
Gambar 5.17 Kondisi Balok Normal Setelah Pengujian 77
Gambar 5.18 Grafik Beban vs Lendutan Balok Lewatan 77
Gambar 5.19 Kondisi Balok Lewatan Setelah Pengujian 78
Gambar 5.20 Grafik Beban vs Lendutan Balok *Coupler* 79
Gambar 5.21 Kondisi Balok Coupler Setelah Pengujian 80
Gambar 5.22 Grafik Perbandingan Beban vs Lendutan Balok Normal, Balok Lewatan dan Balok *Coupler* 80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi 87
Lampiran 2 Data Logger 98

ABSTRAK

Beton bertulang adalah perpaduan antara beton dan baja tulangan yang memanfaatkan kekuatan beton untuk menahan beban tekan serta kemampuan baja tulangan untuk menahan beban tarik. Hal ini menghasilkan material komposit yang kuat terhadap beban lentur. Umumnya, baja tulangan memiliki panjang 12 meter sehingga jika diperlukan panjang yang lebih, harus dilakukan penyambungan menggunakan metode seperti sambungan lewatan, sambungan las, atau sambungan mekanis.

Penelitian ini membandingkan kekuatan lentur balok beton bertulang tanpa sambungan, dengan sambungan lewatan, dan sambungan mekanis tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* (CSSCS) untuk membandingkan performa masing-masing metode sambungan. Benda uji yang digunakan adalah balok berukuran 200 x 20 x 40 cm dengan mutu beton yang direncanakan sebesar *f'c* 25 MPa. Balok tersebut menggunakan baja tulangan D16 untuk bagian tarik. Terdapat tiga variasi benda uji, yaitu balok normal, balok dengan sambungan lewatan, dan balok dengan sambungan *coupler* tipe CSSCS. Pengujian dilakukan pada benda uji yang berumur 28 hari.

Hasil pengujian kuat lentur yaitu nilai Momen nominal balok normal sebesar 85,209 kNm, balok sambungan lewatan sebesar 92,952 kNm, dan balok sambungan *coupler* sebesar 87,286 kNm. Berdasarkan nilai Momen nominal percobaan, nilai Momen nominal balok sambungan lewatan lebih tinggi dibandingkan dengan balok *coupler*, sedangkan balok normal memiliki nilai terendah. Nilai lendutan maksimum balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* berturut-turut sebesar 72,522 mm, 44,876 mm, dan 65,266 mm. Berdasarkan hasil analisis tersebut, nilai lendutan maksimum balok normal lebih tinggi dibandingkan dengan balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler*. Nilai daktilitas balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* berturut-turut sebesar 5,949, 3,257, dan 5,820. Menurut SNI 1726:2002, balok normal dan balok sambungan *coupler* termasuk kategori daktilitas penuh, sedangkan balok sambungan lewatan termasuk 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 withstand compressive loads as well as the ability of reinforcing steel to withstand tensile loads. This results in a composite material that is very strong against bending loads. Generally, rebar steel has a length of 12 meters, so if more length is needed, it must be joined using methods such as pass joints, welded joints, or mechanical joints.

This study compares the bending strength of seamless reinforced concrete beams, with pass-through joints, and Cold Swaged Steel Coupling Sleeve (CSSCS) type mechanical joints to evaluate the performance of each joint method. The test object used is a beam measuring 200 x 20 x 40 cm with a planned concrete quality of f'c 25 MPa. The beam uses D16 rebar steel for the tensile part. There are three variations of test pieces, namely normal beams, beams with pass joints, and beams with CSSCS-type coupler joints. The test was carried out on test specimens that were 28 days old.

The results of the bending strength test are the nominal moment value of the normal beam of 85.209 kNm, the pass joint beam of 92.952 kNm, and the coupler joint beam of 87.286 kNm. Based on the experimental nominal moment value, the nominal moment value of the pass joint beam is higher compared to the coupler beam, while the normal beam has the lowest value. The maximum deflection values of normal beams, pass joint beams, and coupler joint beams were 72.522 mm, 44.876 mm, and 65.266 mm, respectively. Based on the results of the analysis, the maximum deflection value of the normal beam is higher than that of the pass-through joint beam, and the coupler joint beam. The ductile values of normal beams, pass joint beams, and coupler joint beams were 5.949, 3.257, and 5.820, respectively. According to SNI 1726:2002, normal beams and coupler joint beams belong to the category of full ductility, while pass-through joint beams belong to the category of partial ductility.

Keywords: *Reinforced concrete beam, Bending strength of the beam, Passage joint, Coupler joint*

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

CSSCS = *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*

D16 = Baja tulangan ulir berdiameter 16 mm

F'c = Kuat tekan beton (MPa)

FAS = Faktor air semen

fcr = Kuat tekan beton rerata yang ditargetkan

Fu = Nilai ultimit baja (MPa)

Fy = Nilai leleh baja (MPa)

LVDT = *Linear Variable Differential Transformer*

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)\

$\boldsymbol{\ell d}$ = Panjang penyaluran sambungan lewatan

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton bertulang merupakan bahan konstruksi yang terbuat dari kombinasi antara beton polos yang diperkuat dengan baja tulangan. Beton polos memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi dibandingkan kekuatan tariknya. Sedangkan, baja tulangan memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan kekuatan tekannya sehingga apabila beton dipadukan dengan baja tulangan akan menghasilkan kekuatan struktur yang kuat dalam menahan gaya-gaya yang bekerja dimana gaya tekan ditahan oleh beton dan gaya tarik ditahan oleh baja tulangan.

Dalam sebuah konstruksi, panjang baja tulangan yang dibutuhkan tentu bervariasi sesuai dengan struktur beton bertulang yang akan dibuat seperti balok. Balok merupakan bagian yang penting dalam sebuah struktur bangunan karena mengalami gaya tekan, gaya lentur, dan gaya geser. Balok memiliki fungsi penting dalam membantu menyalurkan beban dari pelat ke kolom sehingga diperlukan kekuatan balok yang kuat agar tidak terjadi kegagalan struktur. Kekuatan pada balok dapat ditingkatkan dengan baja tulangan. Kebutuhan ukuran baja tulangan untuk balok beton bertulang sering kali lebih panjang dari ketersediaan ukuran di pabrik yang hanya 12 m. Sedangkan, di lapangan ukuran baja tulangan yang dibutuhkan bisa lebih panjang dari yang tersedia. Hal tersebut mengharuskan adanya alternatif yaitu dengan pemasangan sambungan pada baja tulangan.

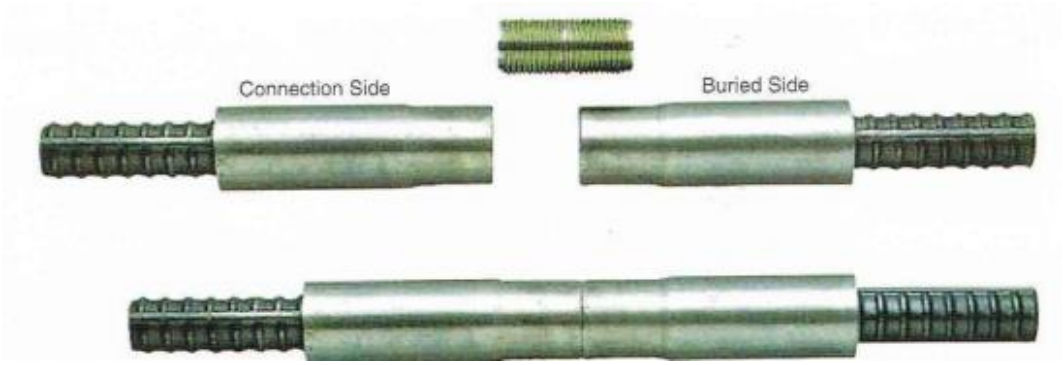
Sambungan pada tulangan harus direncanakan secara cermat peletakan dan kekuatannya. Apabila terjadi kesalahan pada pemasangan sambungan maka kekuatan beton akan berkurang. Penyambungan tulangan dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu melalui sambungan lewatan (*lap splice*), sambungan las (*welded splice*), dan sambungan mekanis (*mechanical connections*) (Sulastri, 2020) Berdasarkan SNI 03-2847-2019, jenis sambungan yang sering digunakan adalah sambungan lewatan untuk elemen struktur yang panjang dan menerus sehingga tulangan yang dipasang memerlukan sambungan. Kelebihan dari sambungan

lewatan yaitu lebih praktis dalam pelaksanaanya dan lebih ekonomis dibandingkan dengan sambungan lain. Selain itu, pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ambarwati (2022) mengenai perbandingan kinerja sambungan lewatan dengan sambungan mekanis (*coupler*) juga menunjukkan bahwa sambungan lewatan memiliki momen nominal yang lebih baik. Menurut SNI 2847: 2019 sambungan tulangan wajib mengikuti seluruh ketentuan kombinasi beban ter faktor.

. Selain sambungan lewatan, sambungan mekanis juga kerap digunakan untuk sambungan tulangan. Menurut SNI 2847: 2019 pasal 10.7.5 menyatakan bahwa sambungan yang telah diizinkan antara lain sambungan mekanis, sambungan las tumpul (*butt welded*), dan sambungan tumpuan. Sesuai peraturan yang telah dijelaskan, terdapat peluang sambungan mekanis dapat digunakan untuk sambungan tulangan. Menurut SNI 2847: 2019 sambungan mekanis tipe *coupler* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sistem manual antara lain pemakaian besi yang lebih sedikit, kekuatan struktur yang lebih terjamin, dan kecepatan kemajuan pekerjaan.

Kim (2023) melakukan sebuah penelitian tentang sambungan *coupler* dengan 3 jenis: *continuous* (CR), *non-continuous expanded* (NE), dan *simply non-continuous* (NR). Hasil uji menunjukkan bahwa jenis CR dan NE memiliki tingkat kekuatan yang tinggi dan fleksibilitas sebanding, sedangkan jenis NR memiliki tingkat kekuatan rendah dan lebih mudah rapuh. Pengukuran regangan menunjukkan bahwa penurunan kekuatan dan kekakuan *coupler* dapat mempengaruhi struktur balok. Sehingga hasil dari pengujian tersebut belum menunjukkan kekuatan yang maksimal untuk sambungan balok beton bertulang.

Oleh karena itu, perlu penelitian lebih lanjut mengenai kekuatan sambungan *coupler* mengingat ada beberapa jenis sambungan *coupler* yang berbeda. Untuk memastikan kekuatan sambungan *coupler* yang lebih kuat, penelitian ini akan menguji dan membahas tentang perbandingan performa kuat lentur balok beton bertulang dengan sambungan lewatan (*lap splice*) dan sambungan mekanis tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* (CSSCS) yang dapat dilihat pada Gambar 1.1 di bawah ini,



Gambar 1.1 *Coupler* Tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*
(Sumber: Katslog PT Fuji Bolt Indonesia)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembahasan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan diulas dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana perbandingan momen lentur balok beton bertulang dengan sambungan lewatan dan sambungan mekanis *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*?
2. Bagaimana perbandingan daktilitas pada masing-masing benda uji balok terhadap beban dan lendutan dari hasil uji kuat lentur dengan sambungan lewatan dan sambungan mekanis *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui perbandingan momen lentur balok beton bertulang dengan sambungan lewatan dan sambungan mekanis *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve.*
2. Untuk mengetahui perbandingan daktilitas pada masing-masing benda uji balok terhadap beban dan lendutan dari hasil uji kuat lentur dengan sambungan lewatan dan sambungan mekanis *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve.*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai gambaran mengenai perbandingan performa kuat lentur balok beton bertulang dengan sambungan lewatan dan sambungan mekanis *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*.
2. Sebagai referensi dalam memilih tipe sambungan yang digunakan dalam sebuah konstruksi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Mix design* beton bertulang yang direncanakan adalah beton normal sebesar $f'c$ = 25 MPa.
2. Tegangan leleh pengujian baja tulangan ditetapkan sebesar 420 MPa.
3. Ukuran baja tulangan yang digunakan adalah P10 untuk tulangan tekan dan D16 untuk tulangan tarik. Pada setiap benda uji balok beton bertulang menggunakan sengkang P8 dengan spasi 100 mm.
4. Dimensi benda uji balok yaitu $200 \times 400 \times 2000$ mm yang berjumlah satu untuk masing-masing tipe sambungan.
5. Dimensi benda uji silinder yaitu diameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan jumlah 3 buah.
6. Pengujian pada benda uji dilakukan saat benda uji mencapai umur 28 hari
7. Sambungan mekanis tipe *cold swaged steel coupling sleeve* yang diperoleh dari PT Fuji Bolt, Jakarta

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Dalam suatu penelitian, tinjauan pustaka menjadi suatu aspek penting yang memiliki tujuan untuk mendukung keilmiahan penelitian. Dalam konteks ini, diperlukan pemeriksaan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki konsep dan tema yang sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk memberikan dukungan bagi penelitian yang sedang direncanakan.

2.2 Perbandingan Kinerja Lentur Balok Beton dengan Berbagai Jenis Sambungan Mekanis

Bompa and Elghazouli (2017) melakukan sebuah penelitian yang membahas tentang perbandingan kinerja dari berbagai jenis sambungan mekanis yang terdiri dari *Parallel Threaded Coupler, Taper Threaded Coupler, Cold Forged Sleeve With Parallel Threads,* dan *Cold Forged Sleeve With Taper Threads.* Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik masing-masing jenis sambungan mekanis terhadap kuat lentur pada balok beton. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *Parallel Threaded Coupler* memiliki kemampuan kinerja paling baik dalam hal meningkatkan kuat lentur balok beton daripada sambungan mekanis jenis lain.

2.3 Kinerja Sambungan Baja Tulangan Menggunakan *Grouted Couplers* di Bawah Tegangan *Unaxial*

Ghayeb et al. (2021) melakukan sebuah penelitian yang membahas tentang kinerja kinerja sambungan *grouted coupler* pada baja tulangan di bawah tegangan *unaxial*. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pendekatan alternatif terhadap metode sambungan lewatan dan mengurangi kebutuhan baja tuangan dalam konstruksi. Pengujian dilakukan menggunakan dua tipe batang yaitu *short grouted coupler* dan *long grouted coupler* yang diuji di bawah tegangan *uniaxial.* Pengujian

ini menggunakan 30 sampel dengan parameternya yaitu tipe *coupler*, panjang batang, dan eksentrisitas batang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *short grouted coupler* dengan panjang batang 8 kali diameter dan eksentrisitas batang sebesar nol memiliki kinerja terbaik dari segi kekuatan dan kelenturan sehingga cocok digunakan untuk daerah yang rawan gempa.

2.4 Perbandingan Balok Beton Bertulang dengan Sambungan Lewatan, Sambungan Mekanis (*Coupler*), dan Sambungan Mekanis dengan Mur Pengunci.

Cho, Lim, and Lee (2021) melakukan sebuah penelitian yang membahas tentang perbandingan pengujian balok beton bertulang menggunakan sambungan lewatan, sambungan mekanis tipe *coupler* dengan mur pengunci. Dari pengujian tersebut didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa sampel yang menggunakan *coupler* memiliki kekuatan yang berada di atas batas minimum meskipun tidak ada tekanan lateral. Selain itu, pada penelitian ini dikatakan bahwa sambungan tipe *coupler* juga terbukti memiliki kemampuan yang lebih efektif dibandingkan dengan sambungan lewatan.

2.5 Tinjauan Penerapan Berbagai Metode Sambungan pada Elemen-Elemen Beton Bertulang dan Pengaruhnya terhadap Respon Struktur

Dabiri, Kheyroddin, and Dall'Asta (2022) melakukan sebuah penelitian mengenai penerapan berbagai metode sambungan yang diaplikasikan pada elemen beton bertulang dan pengaruhnya terhadap respon struktur. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah metode yang paling sederhana yang biasa digunakan adalah metode sambungan lewatan. Namun, metode sambungan lewatan memiliki kelemahan yaitu dapat menyebabkan terjadinya kemacetan pada tulangan sehingga mengurangi kualitas konstruksi. Hal tersebut terjadi karena kurangnya ruang pada saat pengecoran terutama pada tulangan yang memiliki diameter besar. Untuk mengatasi masalah tersebut, digunakan sambungan mekanis yang memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan sambungan lewatan untuk tulangan berdiameter besar ulir.

2.6 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian-Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Dari penelitian terdahulu terdapat perbedaan dengan penelitian sekarang yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Judul Penilitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
D.V. Bompa, A. Y. Elghzouli (2017)	*Ductility Considerations for Mechanical Reinforcement Couplers*	Mengetahui karakteristik dari berbagai jenis sambungan mekanis tipe *coupler* terhadap kuat lentur pada balok beton.	Jenis sambungan mekanis tipe *Parallel Threaded Coupler* memiliki kemampuan kinerja paling baik dalam hal meningkatkan kuat lentur balok beton daripada sambungan mekanis jenis lain.
H.H. Ghayeb (2021)	*Experimental Evaluation on The Seismic Performance of High-Strenght Reinforcement Beam-Column Joints with Different Parameters*	Mengetahui kinerja sambungan *grouted coupler* pada baja tulangan sebagai alternatif dari sambungan lewatan dan mengurangi penggunaan baja tulangan.	*Short grouted coupler* dengan panjang batang 8 kali diameter dan eksentrisitas batang sebesar nol memiliki kinerja terbaik dari segi kekuatan dan kelenturan sehingga cocok digunakan untuk daerah yang rawan gempa.

Lanjutan Tabel 2.1 Rekapitulasi Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian Sekarang

Peneliti	Judul Penilitian	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Cho et al (2021)	*Study on The Bending and Joint Performances of Reinforced Concrete Beams Using High Strength Rebars*	Mengetahui hasil perbandingan antara pengujian balok beton bertulang menggunakan sambungan lewatan dan sambungan mekanis tipe *coupler* dengan mur pengunci	Sampel yang menggunakan *coupler* memiliki kekuatan yang di atas batas minimum meskipun tidak ada tekanan lateral. Sambungan tipe *coupler* juga terbukti memiliki kemampuan yang lebih efektif dibandingkan dengan sambungan lewatan.
H. Dabiri et al (2022)	*Splice Methods Used for Reinforcement Steel Bars: A State-of-The-Art Review*	Mengetahui kinerja dari berbagai metode sambungan yang diaplikasikan pada elemen beton bertulang dan pengaruhnya terhadap respon struktur.	Metode yang paling sederhana adalah metode sambungan lewatan. Namun metode yang paling baik untuk tulangan berdiameter besar adalah sambungan mekanis.

2.7 Keaslian Penelitian

Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya, terdapat perbedaan terhadap penelitian yang penulis akan lakukan. Perbedaan tersebut terletak pada dimensi balok dan tulangan serta jenis sambungan yang akan digunakan. Pada penelitian ini menggunakan dimensi balok 200 x 20 x 40 cm dengan baja tulangan D16 untuk tulangan tarik, D10 untuk tulangan tekan, dan P8-100 untuk sengkang. Jenis sambungan pada penelitian ini juga berbeda dengan penelitian tedahulu. Penelitian yang dilakukan oleh Cho et al (2021) menggunakan jenis sambungan mekanis tipe *coupler* dengan mur pengunci, sedangkan pada penelitian ini penulis menggunakan sambungan mekanis tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 ***Cold Swaged Steel Coupling Sleeve***

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Beton

Beton merupakan bahan konstruksi yang banyak digunakan pada pembangunan gedung, jembatan, jalan, dan proyek konstruksi lainnya. Menurut SNI 2847-2013 beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidrolik lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau bahan tambah pada campuran beton. Pada saat beton berusia 28 hari, beton akan mengeras dan mencapai kekuatan rencana (*f'c*). Untuk menghasilkan mutu beton yang baik, maka bahan penyusun beton harus direncanakan sesuai dengan standar dan spesifikasi yang berlaku.

3.1.1 *Mix Design*

Proses perencanaan *mix design* pada penelitian ini mengacu pada SNI 03-2843-2000. Berikut ini merupakan tahap-tahap dalam proses *mix design* yang akan dilakukan.

1. Kuat tekan rencana

Untuk menghitung kuat tekan rata-rata rencana yang akan digunakan dapat menggunakan rumus berikut ini.

$$f_{cr} = fc' + M \quad (3.1)$$

dimana:

$$M = 1{,}64 \times S_r \quad (3.2)$$

dengan:

f_{cr} = kuat tekan rata-rata rencana (MPa)
fc' = kuat tekan rencana (MPa)
M = nilai tambah
1,64 = koefisien statistik
S_r = deviasi standar rencana

Nilai faktor pengali deviasi standar dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 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 03-2843-2000)

2. Faktor Air Semen (FAS)

Hubungan antara Faktor Air Semen (FAS) dan kuat tekan dapat dilakukan sesuai dengan Tabel 3.2 dan Gambar 3.1 di bawah ini.

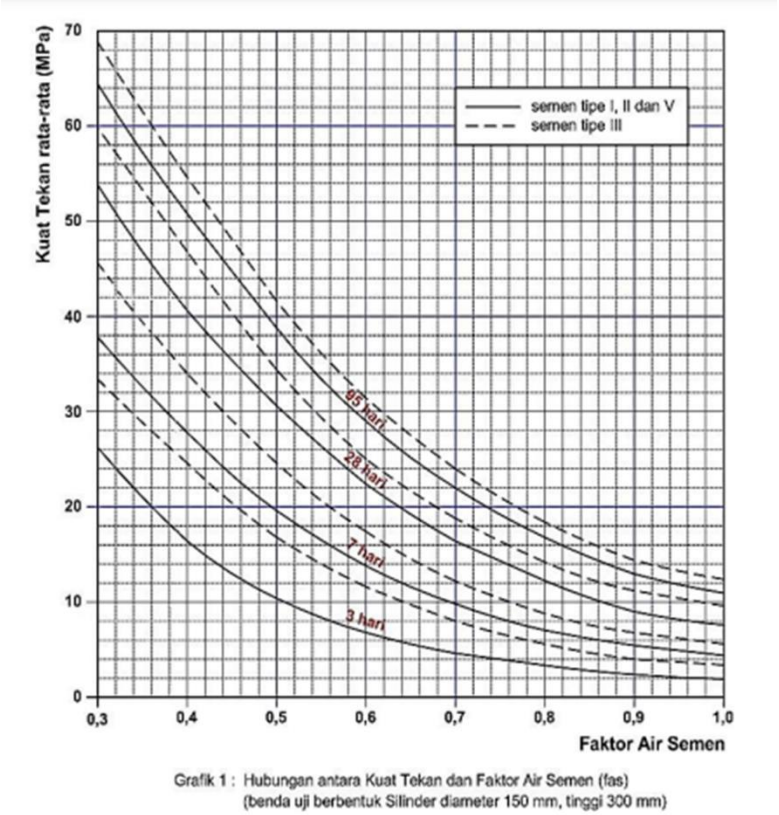
Tabel 3.2 Perkiraan Kuat Tekan Beton

Jenis semen … …	Jenis agregat Kasar	Kekuatan tekan (MPa)				
		Pada umur (hari)				Bentuk
		3	7	28	29	Bentuk uji
Semen Portland Tipe 1	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	25	31	46	53	Kubus
	Batu pecah	30	40	53	60	

(Sumber: SNI 03-2843-2000)

Hubungan antara kuat tekan beton dan nilai Faktor Air Semen (FAS) berbanding terbalik, di mana semakin tinggi rasio FAS, semakin rendah kuat tekan beton yang dihasilkan. Faktor Air Semen merupakan rasio antara jumlah air dan semen dalam campuran beton; jika terlalu banyak air ditambahkan, hal ini akan meningkatkan porositas dan mengurangi kepadatan beton. Akibatnya, terdapat lebih banyak rongga di dalam struktur beton yang berpotensi mengurangi kemampuan beton dalam menahan beban tekan tanpa gagal.

Sebaliknya, nilai FAS yang optimal, biasanya berkisar antara 0,4 hingga 0,6, memungkinkan cukup air untuk proses hidrasi semen tanpa mengorbankan kekuatan. Dengan rasio ini, beton dapat mencapai struktur yang solid dan tahan lama karena campuran memiliki keseimbangan antara kelembapan untuk hidrasi dan kepadatan yang diperlukan untuk kekuatan.



Gambar 3.1 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan FAS (Benda Uji Silinder Diameter 150 mm dan Tinggi 300 mm)
(Sumber: SNI 03-2843-2000)

3. Kadar air bebas

Untuk memperoleh beton yang mudah diratakan dan dipadatkan, maka harus mendapatkan nilai *slump* yang sesuai. Nilai *slump* sangat dipengaruhi oleh kadar air bebas. Penentuan kadar air bebas dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar air bebas} = \frac{2}{3}\,\text{Wh} + \frac{2}{3}\,\text{Wk} \qquad (3.3)$$

dengan:

Wh = perkiraan jumlah air untuk agregat halus

Wk = perkiraan jumlah air untuk agregat kasar

Nilai Wh dan Wk dapat diketahui berdasarkan Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3 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 03-2843-2000)

4. Kadar semen

Perencanaan kadar semen dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Kadar semen} = \frac{\text{kadar air bebas}}{\text{faktor air semen}} \quad (3.4)$$

Untuk menentukan syarat minimum jumlah semen dan nilai Faktor Air Semen (FAS) maksimum dapat dilihat berdasarkan Tabel 3.4 di bawah ini.

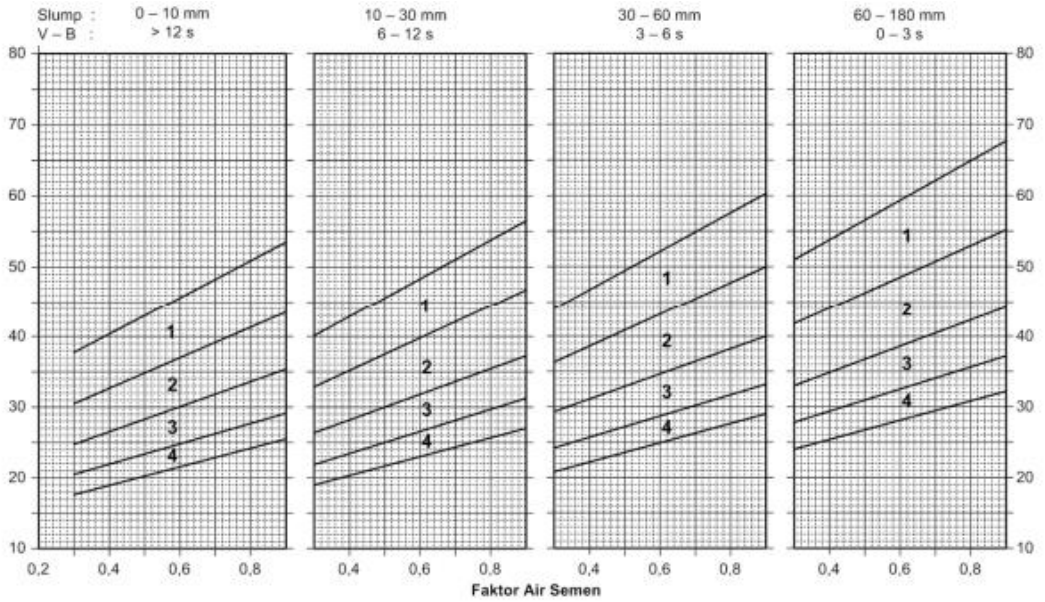
Tabel 3.4 Syarat Minimum Jumlah Semen dan Nilai FAS Maksimum

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		
b. air laut		Lihat Tabel 6

(Sumber: SNI 03-2843-2000)

5. Kadar agregat halus

Setelah mendapatkan data FAS dan nilai *slump*, kemudian menentukan nilai presentasi kadar agregat halus dan mengamati butiran gradasi agregat halus. Kadar agregat halus dapat ditentukan berdasarkan Gambar 3.2 di bawah ini.

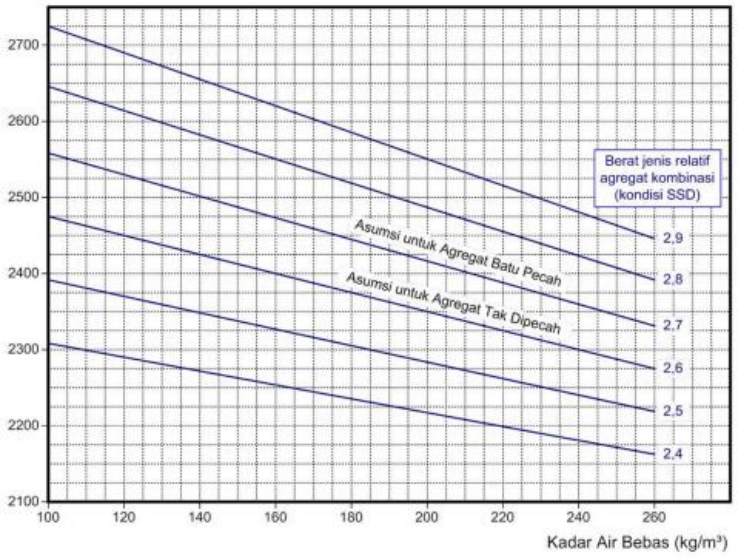


Gambar 3.2 Grafik Presentase Agregat Halus
(Sumber: SNI 03-2843-2000)

6. Berat isi beton

Berat isi beton, atau densitas beton, adalah ukuran massa beton per unit volume, biasanya dinyatakan dalam kilogram per meter kubik (kg/m³). Rata-rata berat isi beton normal berkisar antara 2.200 hingga 2.500 kg/m³, tergantung pada komposisi bahan yang digunakan, seperti jenis agregat, semen, dan air. Beton dengan berat isi yang lebih tinggi, seperti beton berat, dapat mencapai 3.000 kg/m³ atau lebih, sering digunakan untuk beton yang memerlukan perlindungan radiasi atau kekuatan tambahan. Sebaliknya, beton ringan, yang memiliki berat isi sekitar 1.600 kg/m³, biasanya digunakan untuk mengurangi beban struktur dan meningkatkan efisiensi energi. Penggunaan berat isi yang tepat penting untuk desain struktur yang aman dan efisien.

Berat isi beton ditentukan sesuai dengan berat jenis relatif dan kadar air bebas yang terdapat pada agregat gabungan berdasarkan Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Perkiraan Berat Isi Beton
(Sumber: SNI 03-2843-2000)

7. Komposisi Material

Setelah dilakukan perencanaan dan perhitungan bahan penyusun beton, maka akan didapatkan komposisi material yaitu berat semen dan berat air sehingga berat gabungan antara agregat halus dan agregat kasar dapat diketahui. Dengan begitu, maka diperoleh berat pada setiap material penyusun beton dalam 1 m^3 campuran beton.

3.1.2 Kuat Tekan Beton

Sifat utama dari beton yaitu dapat menahan beban tekan (*P*) dengan melihat kekuatan tekan yang dimiliki beton. Kuat tekan beton adalah besar beban per satuan luas yang dapat menyebabkan beton hancur pada saat menerima beban tekan. Nilai kuat tekan beton dapat diketahui dengan pengujian kuat tekan beton menggunakan mesin penguji. Dalam penelitian ini digunakan benda uji silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Pada saat benda uji diberi beban (*P*) maka akan terjadi kuat tekan beton (*f'c*) kemudian dibagi dengan luas penampang beton (*A*). Perhitungan tekanan tekan beton dapat menggunakan rumus berikut ini.

$$f'c = \frac{P}{A} \quad (3.5)$$

dengan:

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

P = beban tekan (N)

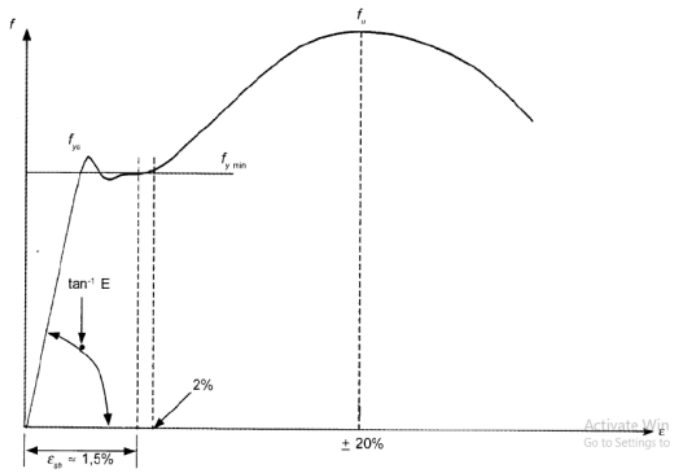
A= luas penampang beton (mm^2)

3.2 Baja Tulangan

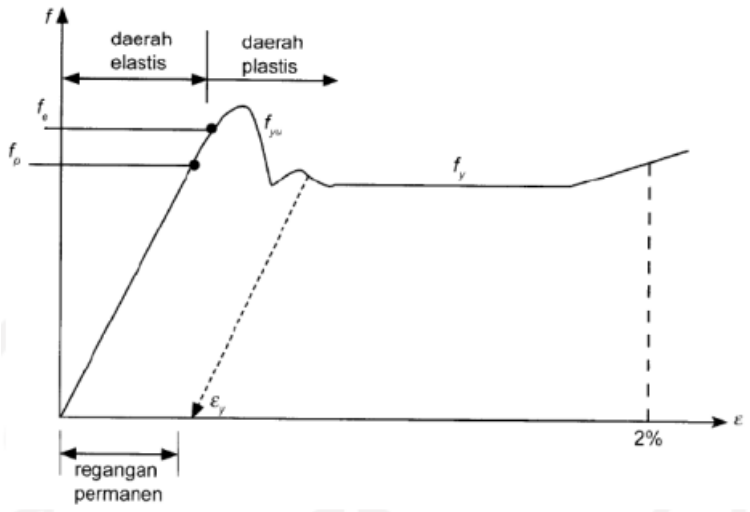
Berdasarkan SNI 2052-2017, jenis baja tulangan dibagi menjadi dua yaitu Baja Tulangan Beton Polos (BJTP) dan Baja Tulangan Beton Siri/Ulir (BJTS). BJTP adalah baja tulangan adalah baja tulangan dengan penampang bundar dan rata tidak berulir. BJTS adalah baja tulangan dengan permukaan ulir melintang dan memanjang untuk menahan gerakan membujur dari batang terhadap beton. Namun, pada SNI 2847-2019 pasal 20, tulangan dan kawat untuk non pra tegang harus menggunakan tulangan ulir kecuali dalam penggunaan batang atau kawat polos untuk tulangan spiral maka dibolehkan.

Baja merupakan material yang sangat baik dalam menerima beban tarik. Oleh karena itu, pengujian yang digunakan untuk mengetahui kualitas baja tulangan adalah dengan uji tarik baja. Pengujian tarik baja tulangan merupakan metode untuk menentukan sifat mekanik baja, terutama kekuatan tarik dan elastisitasnya. Dalam pengujian ini, sampel baja tulangan berbentuk silinder atau batang ditempatkan dalam mesin uji tarik, yang secara bertahap menarik kedua ujungnya hingga terjadi patah. Selama proses ini, gaya yang diberikan dan perpanjangan material diukur secara bersamaan. Hasil dari pengujian tarik sangat penting dalam memastikan bahwa baja tulangan memenuhi standar dan spesifikasi yang ditetapkan untuk aplikasi konstruksi. Batas elastis menunjukkan titik di mana material mulai mengalami deformasi permanen, sementara kekuatan maksimum menunjukkan kemampuan material untuk menahan beban sebelum patah.

Hubungan tegangan regangan baja dilihat pada Gambar 3.4 dan 3.5 di bawah ini.



Gambar 3.4 Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ε) Baja
(Sumber: Setiawan, 2008)



Gambar 3.5 Lanjutan Hubungan Tegangan (f) dan Regangan (ε) Baja
(Sumber: Setiawan, 2008)

Keterangan:

f_p = batas proporsional

f_e = batas elastis

f_{yu}, f_y = tegangan leleh atas dan tegangan leleh bawah

f_u = tegangan putus

ε_{sb} = regangan saat mulai terjadi efek *strain-hardening*

ε_u = regangan saat mencapai tegangan putus

Pada Gambar 3.4 dan 3.5 baja tulangan diuji tarik menggunakan suhu kamar dengan laju regangan normal. Pada saat pengujian, benda uji mengalami tegangan nominal (f) dan diletakkan pada sumbu vertikal, sedangkan regangan (ε) diletakkan pada sumbu horizontal sebagai perbandingan penambahan panjang yang terjadi. Pengujian tarik baja dilakukan hingga benda uji mengalami keruntuhan.

3.3 Beton Bertulang

Beton bertulang merupakan kombinasi antara beton dan baja tulangan. Beton bertulang memiliki kemampuan untuk menahan beban tekan dan beban tarik. Hal tersebut karena perpaduan antara beton yang memiliki sifat utama menahan beban tekan dan baja tulangan yang memiliki sifat utama menahan beban tarik. Dalam merencanakan beton bertulang sebaiknya menggunakan ukuran tulangan yang beragam agar menghasilkan kuat lentur yang maksimal.

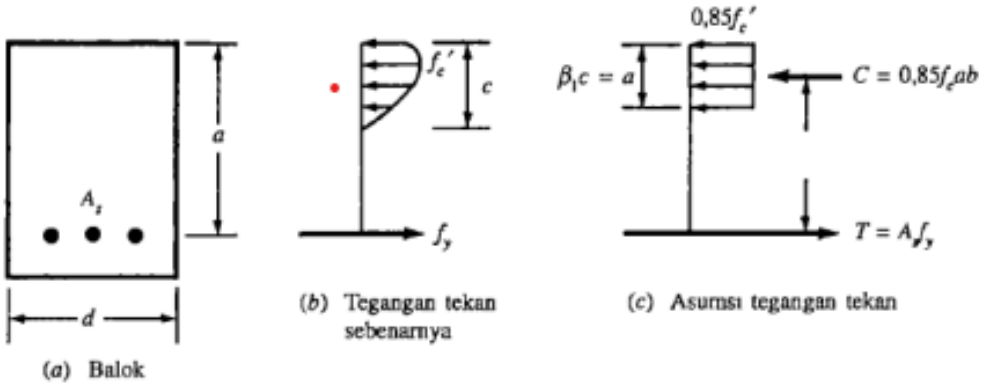
Beban yang dipikul oleh beton bertulang dapat melebihi kekuatan yang direncanakan. Apabila hal tersebut terjadi, maka beton akan runtuh. Keruntuhan pada beton dapat terjadi dalam dua tahap yaitu jika keruntuhan beton terjadi pada saat baja tulangan telah mencapai batas leleh dan kondisi keruntuhan kedua terjadi pada saat baja tulangan mencapai tegangan dan regangan leleh (*fy*) sebelum beton mencapai regangan batas (c). Keruntuhan beton pada kondisi pertama terjadi secara tiba-tiba, sedangkan keruntuhan beton pada kondisi kedua didahului dengan adanya defleksi pada beton.

Berdasarkan jumlah tulangannya, balok beton bertulang terdiri dari dua jenis yaitu balok tulangan tunggal dan balok tulangan rangkap. Perbedaan dari keduanya yaitu balok tulangan tunggal memiliki tulangan yang memanjang pada daerah tarik, sedangkan balok tulangan rangkap memiliki tulangan pada daerah tekan dan tarik.

1. Balok Tulangan Tunggal

Balok tulangan tunggal merupakan balok beton bertulang dengan tulangan tarik pada salah satu sisi penampang belok. Di sisi satunya merupakan daerah tekan yang berfungsi untuk menahan tulangan lentur agar tidak lepas dari beton. Meskipun balok tulangan tunggal lebih efisien dari segi pembuatan dan biaya relatif murah, balok tulangan tunggal lebih rawan terjadi keruntuhan lebih rawan terjadi

keruntuhan karena memiliki daktilitas yang kurang baik dibandingkan balok tulangan rangkap. Adapun gambar diagram regangan tegangan balok tulangan tunggal dapat dilihat pada Gambar 3.6 di bawah ini.



Gambar 3.6 Diagram Regangan Tegangan Balok Tulangan Tunggal
(Sumber: Desain Beton Bertulang Jilid 1 Hal 51)

Dalam diagram regangan tegangan balok beton tulangan tunggal dapat ditentukan momen nominalnya dengan perhitungan seperti di bawah ini.

$$Cc = 0{,}85 \times f'c \times a \times b \quad (3.6)$$

$$Ts = As \times fy \quad (3.7)$$

$$Mn = Cc \times (d - a/2) \quad (3.8)$$

$$Mn = 0{,}85 \times f'c \times b \times a\,(d - a/2) \quad (3.9)$$

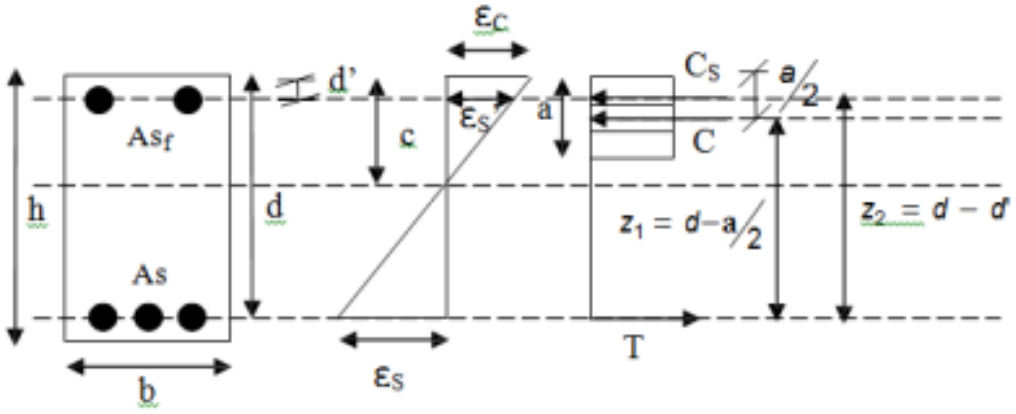
Atau

$$Mn = Ts \times (d - a/2) \quad (3.10)$$

$$Mn = As \times fy \times (d - a/2) \quad (3.11)$$

2. Balok Tulangan Rangkap

Berbeda dengan balok tulangan tunggal, balok tulangan rangkap memiliki tulangan tarik pada kedua sisinya dan tulangan pada daerah tekan berfungsi untuk menahan tulangan agar tidak lepas dari beton. Balok tulangan rangkap memiliki kemampuan yang lebih unggul dalam menahan beban yang besar dibandingkan balok tulangan tunggal. Selain itu, balok tulangan rangkap juga dapat meningkatkan daktilitas dan mengurangi defleksi pada beton. Gambar diagram regangan tegangan balok tulangan tunggal dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Gambar 3.7 Diagram Regangan Tegangan Balok Tulangan Rangkap
(Sumber: https://e-journal.uajy.ac.id)

Dalam diagram regangan tegangan balok beton tulangan tunggal dapat ditentukan momen nominalnya dengan perhitungan seperti di bawah ini.

$$Cs = As \times fs \quad (3.12)$$

$$Mn = Cc \times (d - a/2) + Cs(d-d') \quad (3.13)$$

$$Mn = 0{,}85 \times f'c \times b \times a\,(d - a/2) + As' \times f's\,(d - d') \quad (3.14)$$

3.4 Sambungan Tulangan

Menurut SNI 2847-2019 tiap sambungan tulangan harus didesain untuk gaya tarik tulangan maksimum dan terdiri dari beberapa jenis yaitu sambungan lewatan, sambungan mekanis, sambungan las tumpul (*butt welded*), dan sambungan tumpuan ujung. Pada penelitian ini akan menggunakan jenis sambungan lewatan dan sambungan mekanis tipe *coupler*.

1. Sambungan Lewatan

Persyaratan untuk sambungan tulangan telah ditetapkan di dalam SNI 2847-2019 dan harus dipatuhi untuk kombinasi beban terfaktor. Menurut SNI 2847-2019, sambungan lewatan tekan harus memiliki kekuatan tarik sekurang-kurangnya 0,25 kali kekuatan tarik baja (*fy*). Jika gaya pada tulangan akibat beban terfaktor adalah tekan, maka sambungan lewatan diizinkan untuk digunakan dengan pengurangan panjang sambungan lewatan tidak kurang dari 300 mm.

Panjang penyaluran $\boldsymbol{\ell d}$ digunakan untuk mendapatkan panjang lewatan berdasarkan *fy* karena pembagian jenis sambungan lewatan menggambarkan penulangan yang berlebih pada lokasi sambungan lewatan terpasang sehingga nilai faktor untuk nilai As berlebih tidak boleh digunakan. Panjang sambungan lewatan $\boldsymbol{\ell st}$ untuk batang ulir dan kawat ulir harus sesuai dengan Tabel 3.1 dan $\boldsymbol{\ell d}$ sesuai dengan Tabel 3.2 $\boldsymbol{\ell d}$ didasarkan pada dua nilai yang sudah terpilih sebelumnya yaitu (cb + Ktr)/db.

Berdasarkan pasal 25.4.2.1 SNI 2847-2019, untuk panjang penyaluran $\boldsymbol{\ell d}$ batang ulir dan kawat ulir dalam kondisi tarik harus menggunakan yang terbesar dari pasal a dan b, di mana:

a. Hasil dari panjang penyaluran harus sesuai dengan pasal 25.4.2.2 atau pasal 25.4.2.3 dengan mengikuti faktor modifikasi yang ditentukan pada pasal 25.4.2.4
b. Panjang minimal yaitu 300 mm

Panjang penyaluran sambungan lewatan adalah ukuran yang menunjukkan seberapa jauh dua batang baja tulangan harus saling tumpang tindih untuk memastikan kekuatan dan integritas sambungan tersebut. Pada sambungan lewatan, dua batang baja tulangan yang tidak dapat dijadikan satu bagian utuh harus disambungkan dengan cara tumpang tindih, sehingga gaya tarik dan tekan dapat ditransfer secara efektif antara kedua batang. Panjang penyaluran yang tepat bergantung pada beberapa faktor, termasuk diameter batang baja, jenis baja, dan kondisi beban yang bekerja. Jika panjang penyaluran tidak memadai, sambungan dapat menjadi titik lemah dalam struktur. Oleh karena itu, perhitungan yang akurat dan sesuai dengan standar teknik yang berlaku sangat penting dalam perancangan sambungan lewatan ini.

Perhitungan panjang penyaluran untuk tulangan batang ulir dalam kondisi tarik dapat dilihat pada Tabel 3.5 sesuai dengan pasal 25.4.2.2 SNI 2847-2019 di bawah ini.

Tabel 3.5 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 3.5 dan spesifikasi benda uji yang memiliki diameter tulangan D16 panjang penyaluran akan dihitung menggunakan persamaan 3.15.

$$\ell d = \frac{\text{fy}\Psi\text{t}\Psi\text{e}}{2{,}1\lambda\sqrt{\text{fc}\prime}}\, db \qquad (3.15)$$

Menurut SNI 2847:2019, ada dua pendekatan yang dapat digunakan untuk menghitung panjang penyaluran. Penulis dapat memilih untuk menggunakan rumus sederhana seperti yang terdapat dalam persamaan 3.15, atau memiliki opsi untuk menggunakan rumus umum panjang penyaluran sesuai dengan persamaan 3.16, sebagaimana diatur dalam Pasal 25.4.2.3.

$$\ell d = \left(\frac{\mathrm{fy}}{1{,}1\lambda\sqrt{\mathrm{fc}\prime}} \; \frac{\Psi t \Psi e \Psi s}{\left(\frac{\mathrm{cb+\,Ktr}}{\mathrm{db}}\right)} \right) db \qquad (3.16)$$

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

Tabel 3.6 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_{ct} 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 $\Psi_t\Psi_e$ tidak boleh melebihi 1,7

(Sumber: SNI 2847-2019)

2. Sambungan Mekanis

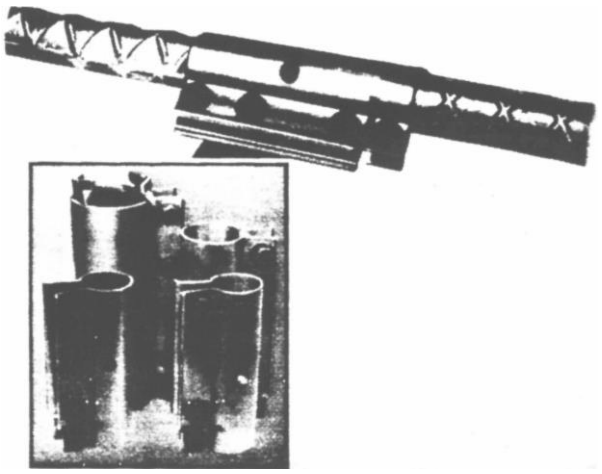
Sambungan mekanis adalah metode yang digunakan dalam proses penggabungan tulangan. Penggunaan sambungan mekanis telah diatur dalam SNI 2847-2019 bahwa tulangan non prategang dan sambungan mekanis yang menahan gaya tarik dari momen harus diletakkan sejauh h/4 dari tepi diafragma yang terjadi tarikan, dengan h merupakan tinggi dari diafragma. Saat terjadi perubahan pada tinggi diafragma di sepanjang bentang, maka tulangan diijinkan untuk diteruskan ke segmen diafragma yang paling dekat dan tidak ada dalam posisi batasan h/4.

Dari beberapa jenis penyambungan ini melibatkan penggunaan selubung yang dipasang di ujung batang yang akan digabung. Di dalam selubung tersebut, terdapat logam pengisi yang ditempatkan untuk mengunci deformasi tulangan dan mentransfer tegangan. Sambungan ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi teknik dan konstruksi karena menawarkan kemudahan dalam perakitan dan pemeliharaan, serta memungkinkan penyesuaian atau penggantian komponen jika diperlukan. Keuntungan lain dari sambungan mekanis adalah kemampuannya untuk menyebarkan beban secara merata, mengurangi risiko kerusakan pada komponen yang disambungkan.

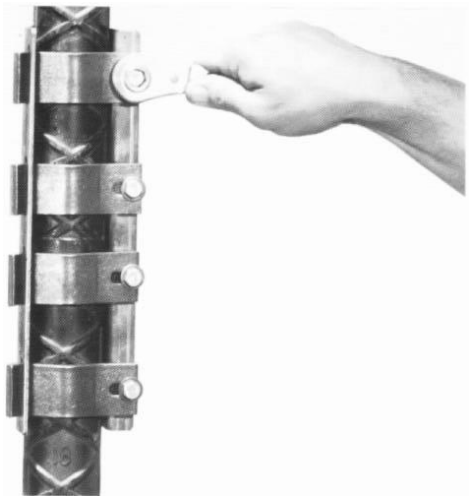
Meskipun sambungan mekanis dianggap sebagai salah satu metode yang paling baik setelah penyambungan las, metode ini memiliki beberapa kelemahan salah satunya yaitu adanya potensi terjadinya gesekan dalam penyambungan yang dapat menyebabkan retakan pada beton di sekitar area penyambungan. Menurut ACI 439.3R.91 sambungan mekanis dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

1. Sambungan Mekanis Untuk Tegangan Tekan (*Compression Only Mechanical Connections*)

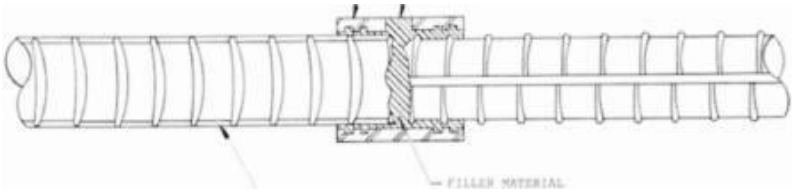
Sambungan mekanis jenis ini digunakan untuk menahan gaya tekan yang terjadi pada tulangan dan sebagai pengaman tulangan dengan tidak memperhatikan gaya tarik.Tipe dari jenis sambungan ini antara lain: *Solid Type Steel Coupling Sleeve, Strap Type Steel Coupling Sleeve, Steel Filled Coupling Sleeve,* dan *Wedge Locking Coupling Sleeve*. Beberapa tipe tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.8, 3.9, 3.10, dan 3.11 di bawah ini.



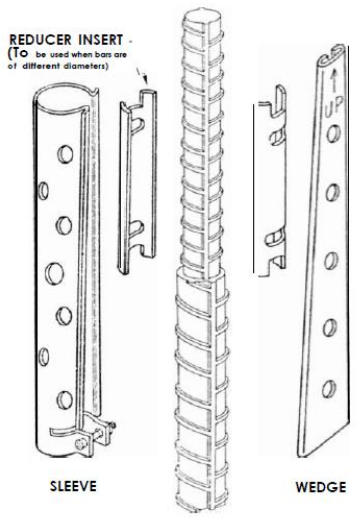
Gambar 3.8 ***Solid Type Steel Coupling Sleeve***
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3.9 ***Strap Type Steel Coupling Sleeve***
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3.10 ***Steel Coupling Sleeve***
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3.11 ***Wedge Locking Coupling Sleeve***
(Sumber: ACI 439.3R-91)

2. Sambungan Mekanis Untuk Tegangan Tarik (*Tension Only Mechanical Connections*)

Sambungan jenis ini digunakan untuk menahan gaya tarik yang terjadi pada tulangan dan sebagai pengaman untuk tulangan dengan tidak memperhatikan gaya tekan. Jenis sambungan ini mampu mengatasi tegangan hingga 125% tegangan leleh dari baja tulangan yang tersambung. Dapat dikatakan bahwa sambungan jenis ini cukup kuat dalam menyambung dua atau lebih baja tulangan dengan diameter berbeda. Tipe sambungan jenis ini antara lain: *Steel Coupling Sleeve with Wedge* dan *Bar Splice Double Barrel* dapat dilihat seperti pada Gambar 3.12 dan 3.13 di bawah ini.



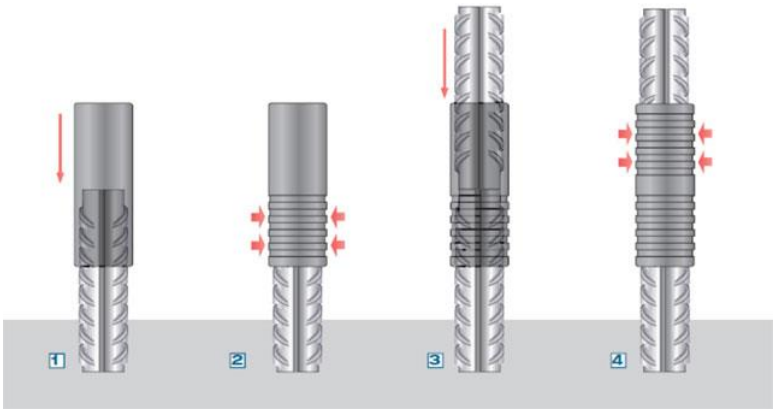
Gambar 3.12 ***Steel Coupling Sleeve with Wedge***
(Sumber: ACI 439.3R-91)



Gambar 3.13 ***Bar Splice Double Barrel***
(Sumber: ACI 439.3R-91)

3. Sambungan Mekanis Untuk Tegangan Tekan-Tarik

Jenis sambungan ini merupakan jenis sambungan mekanis yang mampu menahan kedua gaya tarik dan gaya tekan pada tulangan. Kemampuan jenis sambungan ini menjadikan cocok untuk digunakan pada pengaplikasian yang memiliki dua jenis beban. Tipe dari jenis sambungan ini antara lain: *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* dan *Taper Threaded Steel Coupler* dapat dilihat pada Gambar 3.14 dan 3.15 di bawah ini.



Gambar 3.14 ***Cold Swaged Steel Coupling Sleeve***
(Sumber: ACI 439.3R-91)



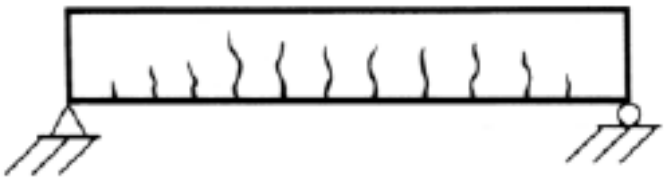
Gambar 3.15 ***Taper Threaded Steel Coupler***
(Sumber: ACI 439.3R-91)

3.5 Pola Retak Balok

Menurut Jack C. McCormac; Russel H. Brown (2014), pola retak balok dibagi menjadi lima jenis, yaitu retak lentur, retak miring, retak geser lentur, retak puntir, dan retak lekatan.

1. Retak Lentur

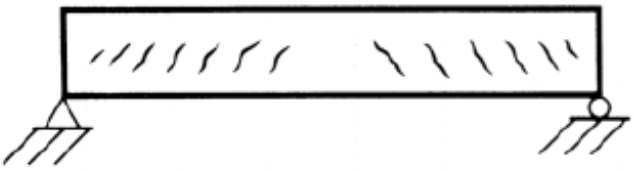
Pola retak lentur pada balok terjadi secara vertikal dan diawali dari sisi balok yang mengalami gaya tarik, kemudian menyebar sampai ke sumbu netral. Apabila beban pada balok terjadi secara merata dan seragam, maka lebar retakan akan lebih besar di bagian tengah balok dibandingkan pada bagian lain. Pola retak lentur pada balok dapat dilihat pada Gambar 3.16 di bawah ini.



Gambar 3.16 Retak Lentur
(Sumber: Jack C. McCormac; James K. Nelson, 2005)

2. Retak Miring

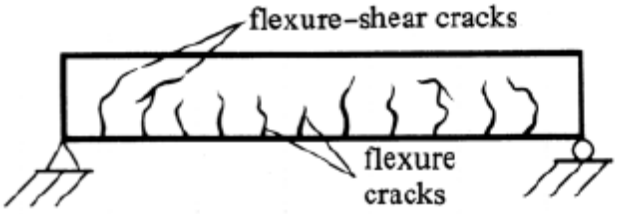
Pola retak miring atau bisa disebut retak geser web (badan) merupakan retak yang terjadi pada bagian badan balok beton bertulang. Retakan dengan pola miring ini terjadi sebagai lanjutan dari retakan lentur yang telah ada sebelumnya. Pola retak miring dapat diliat pada Gambar 3.17 di bawah ini.



Gambar 3.17 Retak Miring
(Sumber: Jack C. McCormac; James K. Nelson, 2005)

3. Retak Geser Lentur

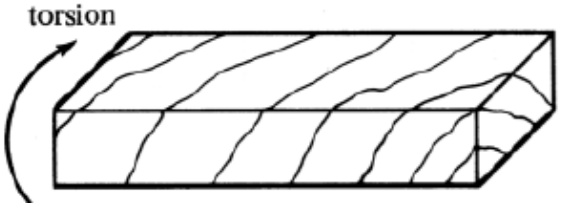
Pada balok, retak geser lentur terjadi ketika balok mengalami pengaruh gaya geser dan momen lentur. Berbagai jenis balok dapat mengalami pola retak ini termasuk balok prategang dan nonprategang. Pola retak geser lentur dapat dilihat pada Gambar 3.18 di bawah ini.



Gambar 3.18 Retak Geser Lentur
(Sumber: Jack C. McCormac; James K. Nelson, 2005)

4. Retak Puntir

Retak puntir merupakan retakan yang mirip dengan retak geser atau retak miring. Namun, retak puntir terjadi secara melingkar pada bagian balok dengan satu arah tertentu. Pola retak puntir dapat dilihat pada Gambar 3.19 di bawah ini.



Gambar 3.19 Retak Puntir
(Sumber: Jack C. McCormac; James K. Nelson, 2005)

5. Retak Lekatan

Retak lekatan merupakan rekatan yang dapat terjadi akibat tulangan dan beton terpisah pada sepanjang tulangan. Pola retak lekatan dapat dilihat pada Gambar 3.20 di bawah ini.



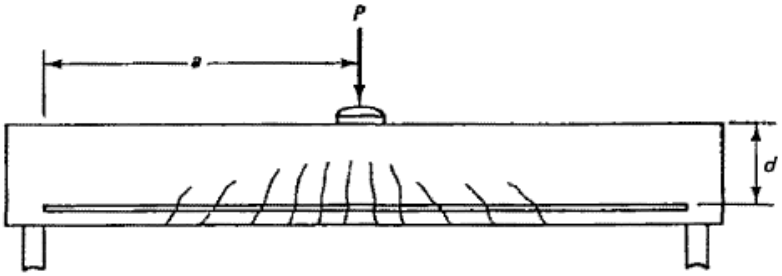
Gambar 3.20 Retak Lekatan
(Sumber: Jack C. McCormac; James K. Nelson, 2005)

3.6 Keruntuhan Balok

Menurut Edward G. Nawy, 2009, keruntuhan balok dibagi menjadi tiga jenis berdasarkan dari kelangsingan balok yaitu keruntuhan lentur, keruntuhan tarik diagonal, dan keruntuhan tekan geser.

1. Keruntuhan lentur

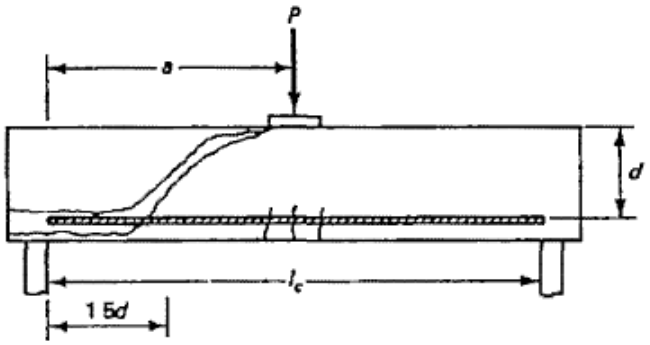
Keruntuhan lentur terjadi ditandai dengan adanya beberapa retakan vertikal yang muncul pada daerah tengah jarak sekitar 50% dari beban kegagalan lentur. Retakan tambahan akan muncul di daerah tengah jarak dan retakan melebar saat beban eksternal meningkat. Keruntuhan lentur dapat dilihat pada Gambar 3.21 di bawah ini.



Gambar 3.21 Keruntuhan Lentur
(Sumber: Edward G. Nawy, 2009)

2. Keruntuhan tarik diagonal

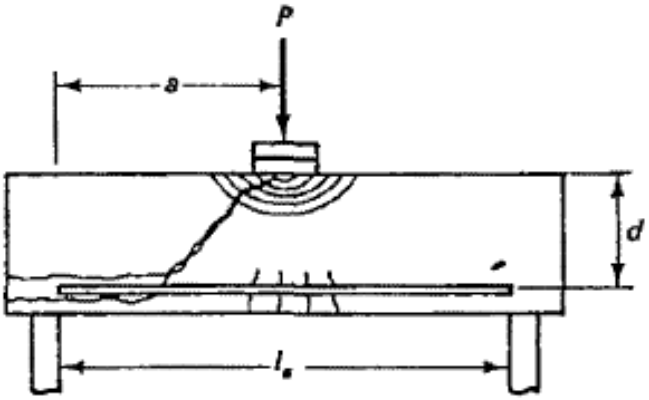
Jenis keruntuhan ini dapat terjadi apabila kekuatan balok dalam tegangan diagonal lebih rendah dibandingkan kekuatan balok dalam lentur. Retakan diawali dengan adanya beberapa retakan lentur secara vertikal di tengah jarak kemudian disusul dengan kerusakan pada ikatan antara baja tulangan dengan beton. Keruntuhan tarik diagonal dapat dilihat pada Gambar 3.22 di bawah ini.



Gambar 3.22 Keruntuhan Tarik Diagonal
(Sumber: Edward G. Nawy, 2009)

3. Keruntuhan tarik geser

Keruntuhan tarik geser merupakan keruntuhan yang terjadi pada balok yang memiliki perbandingan panjang dan tinggi efektif sebesar 1,5 untuk beban terpusat dan beban merata kurang dari 5. Keruntuhan tekan geser dapat dilihat pada Gambar 3.23 di bawah ini.



Gambar 3.23 Keruntuhan Tekan Geser
(Sumber: Edward G. Nawy, 2009)

3.7 Daktilitas

Daktilitas beton adalah kemampuan beton untuk mengalami deformasi plastis sebelum mengalami keruntuhan, yang memungkinkan material tersebut menyerap energi dan memberikan peringatan visual sebelum gagal. Beton yang memiliki daktilitas tinggi mampu menahan beban lebih lama dan menunjukkan deformasi yang signifikan, sehingga mengurangi risiko keruntuhan mendadak pada struktur. Daktilitas dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk komposisi material, proporsi campuran, dan penggunaan bahan tambahan seperti serat.

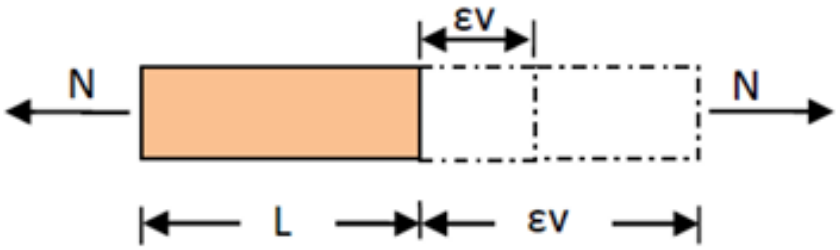
Dari segi keamanan struktur, daktilitas pada beton memiliki peran yang penting. Apabila beton yang memiliki tingkat daktilitas yang baik, maka akan mampu menahan kelebihan beban terutama pada saat terjadi guncangan yang kuat seperti gempa bumi. Pada balok beton bertulang dengan tingkat beban tertentu, 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 daktail. Struktur yang bersifat getas akan segera rusak ketika ada beban luar yang bekerja melebihi kekuatan elastisnya, sedangkan struktur beton yang bersifat daktail 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.

$$\mu_\varepsilon = \frac{\varepsilon_u}{\varepsilon_y} \tag{3.17}$$

dimana:

μ_ε = daktilitas regangan

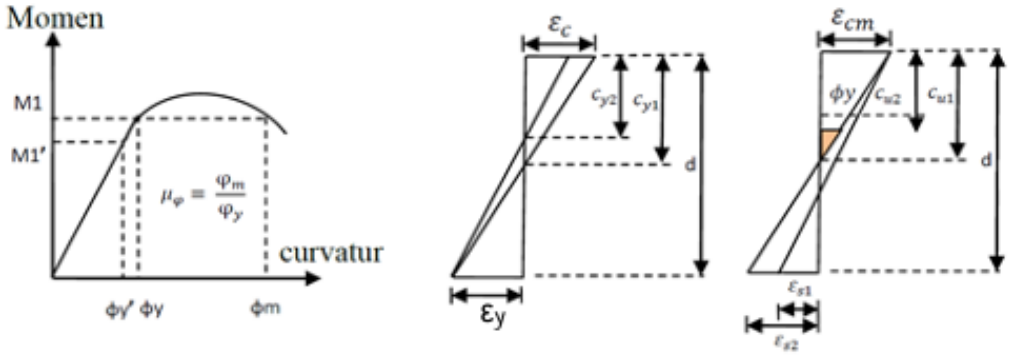
ε_u = regangan ultimit

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 inelastik, 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 ari suatu elemen akibat adanya gaya lentur. Daktilitas lengkungan merupakan daktilitas yang diberikan oada penulangan struktur. Kurva daktilitas lengkungan dapat dilihat pada Gambar 3.25 di bawah ini.



Gambar 3.25 Daktilitas Lengkungan

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

$$\mu_\varphi = \frac{\varphi_u}{\varphi_y} \tag{3.18}$$

dimana:

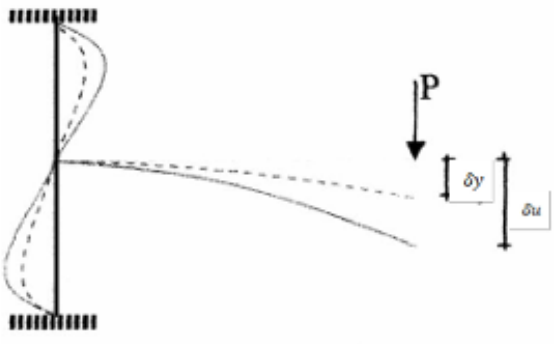
μ_φ = daktilitas lengkungan

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 luluh 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.

$$\mu_\delta = \frac{\delta_u}{\delta_y} \tag{3.19}$$

dimana:

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 elastic penuh.

1. Daktilitas penuh terjadi pada struktur yang mampu mengalami simpangan pasca-elastic 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 *elastic* penuh sebesar 1,0.
3. Elastik penuh terjadi pada struktur yang memiliki nilai faktor daktilitas sebesar 1,0.

Pada penelitian ini, hanya akan dicari daktilitas lendutan (*displacement ductility*) dimana balok beton bertulang yang disambung dengan *coupler* akan diberi beban di daerah sambungan dan diuji. Pengujian yang menghasilkan nilai daktilitas pada sambungan *coupler* bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sambungan tersebut dalam menahan deformasi plastis tanpa mengalami kegagalan. Sambungan coupler, yang digunakan untuk menghubungkan dua batang baja tulangan, harus mampu menanggulangi beban dan pergeseran yang terjadi selama kondisi beban ekstrem, seperti gempa bumi.

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian merupakan suatu metode yang digunakan dalam sebuah penelitian dilakukan secara sistematis agar diperoleh hasil yang akurat. Metode penelitian terdiri dari beberapa hal yang harus diperhatikan seperti tahap-tahap penelitian, sumber data yang diperoleh, waktu penelitian, dan teknik pengolahan data untuk mencapai sebuah hasil penelitian. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan yaitu metode eksperimental. Metode eksperimental merupakan metode penelitian yang dilakukan secara langsung dengan cara percobaan atau eksperimen untuk mendapatkan hubungan sebab akibat pada penelitian yang dilakukan.

4.2 Variabel Penelitian

Variabel merupakan suatu sifat yang diambil dari suatu nilai yang berbeda (*Different Values*), dengan kata lain variabel merupakan sesuatu yang bervariasi. Tujuan ditetapkan variabel penelitian adalah untuk mempersiapkan alat dan metode yang akan digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini, variabel yang digunakan ada dua jenis, yaitu:

1. Variabel Bebas

   Variabel bebas merupakan variabel yang menjadi sebab timbulnya perubahan atau munculnya variabel tetap. Variabel bebas pada penelitian ini adalah mutu beton, sambungan lewatan dan sambungan mekanis.

2. Variabel Terikat

   Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat adanya variabel bebas. Variabel terikat pada penelitian ini adalah nilai kuat tekan beton, momen lentur balok, dan daktilitas beton.

3. Variabel Kontrol

   Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan sehingga pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang diteliti. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah dimensi benda uji dan umur beton.

4.3 Teknik Pengumpulan Data

1. Data Primer

   Data primer diperoleh dari hasil pengujian yang dilakukan. Pada penelitian ini, yang termasuk data primer yaitu data beban maksimum pengujian dan data berat dari balok beton.

2. Data Sekunder

   Data sekunder diperoleh dari sumber lain seperti buku dan jurnal yang telah dipublikasi sebelumnya. Pada penelitian ini, penulis menggunakan data sekunder yang bersumber dari SNI dan jurnal yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

4.4 Bahan-Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Agregat halus
2. Agregat kasar
3. Semen Portland
4. Air dari Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia
5. Baja tulangan ukuran P10 untuk tulangan tekan, D16 untuk tulangan tarik, dan P8-100 untuk sengkang
6. *Coupler* (*Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*)

4.5 Peralatan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan peralatan yang berada di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia. Peralatan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Neraca 20 kg
2. Saringan dan *vibrator* saringan
3. Mixer beton
4. Cetakan silinder dengan tinggi 15 cm dan 30 cm
5. Bekisting *multiplex* dengan dimensi 20 x 40 x 200 cm
6. Alat pengujian silinder beton (*Compression Testing Machine*)
7. *Load cell* untuk membaca beban pada beton
8. *Data logger*
9. *Torque Wrench (*Pengunci Torsi)
10. *Crane* untuk mempermudah mobilisasi benda uji balok beton
11. Alat bantu tambahan (ember, kuas, sekop, cangkul, oven, palu, dan alat uji slump)

4.6 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini juga melibatkan satu benda uji tambahan berbentuk balok beton bertulang dengan dimensi 200 × 400 × 2000 mm yang terbuat dari beton normal. Benda uji tersebut menggunakan tulangan ulir pokok D16 dan dibedakan berdasarkan jenis sambungan, yaitu sambungan lewatan, sambungan *coupler*, dan tanpa sambungan. Semua sambungan memiliki tegangan leleh yang ditetapkan sebesar 420 MPa. Untuk masing-masing tipe sambungan, hanya satu benda uji balok tersebut digunakan. Dalam penelitian ini, juga terdapat tiga benda uji berbentuk silinder dengan dimensi diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Penelitian ini akan mengacu pada standar SNI 2847:2019 tentang Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.

Tahap-tahap yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Persiapan

Tahap persiapan meliputi persiapan bahan dan alat yang digunakan data proses penelitian yaitu pembuatan benda uji penelitian.

2. Pengujian Material

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian agregat halus, pengujian agregat kasar, pengujian baja tulangan, dan pengujian 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

Pada tahap ini, dilakukan pembuatan benda uji yang terdiri dari tiga buah beton silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm menggunakan beton normal dengan kuat tekan $f'c$ = 25 MPa. Benda uji silinder diberi kode sebagai BUS1, BUS2, dan BUS3.

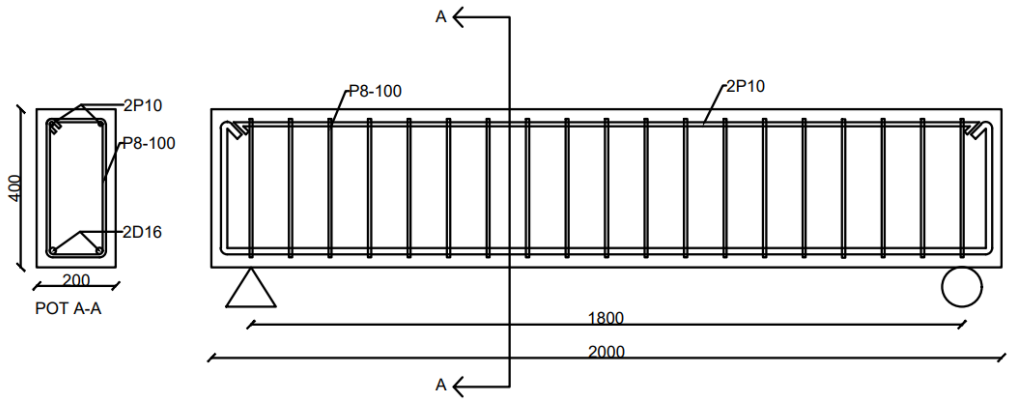
5. Pembuatan Benda Uji Balok

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.

Pembuatan benda uji balok bertulang melibatkan tiga buah balok dengan dimensi 200 × 400 × 2000 mm. Setiap benda uji balok memiliki tipe sambungan tulangan yang berbeda. Tipe sambungan balok beton bertulang adalah sebagai berikut.

a. Balok beton bertulang dengan tulangan tanpa sambungan diberi kode BN (Balok Normal)
b. Balok beton bertulang menggunakan sambungan lewatan diberi kode BL (Balok Lewatan)
c. Balok beton bertulang dengan menggunakan sambungan mekanis tipe *CSSCS* diberi kode BCA (Balok *Coupler* A)

Masing-masing benda uji dengan tipe sambungan yang berbeda diletakkan pada tengah bentang untuk dirakit di atas bekisting. Benda uji pertama yaitu balok beton bertulang tanpa sambungan. Penulangan diakukan sesuai gambar rencana yang telah dibuat. Ilustrasi penulangan BN dapat dilihat pada Gambar 4.1. di bawah ini.



Gambar 4.1 Ilustrasi Benda Uji Tulangan Tanpa Sambungan

Selanjutnya adalah penulangan benda uji balok beton bertulang dengan sambungan lewatan. Berdasarkan SNI 2847:2019, sambungan lewatan dirakit sesuai panjang lewatan yang dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\ell d = \frac{\text{fy}\Psi\text{t}\Psi\text{e}}{2{,}1\lambda\sqrt{\text{fc}'}}\, d_b \qquad (4.1)$$

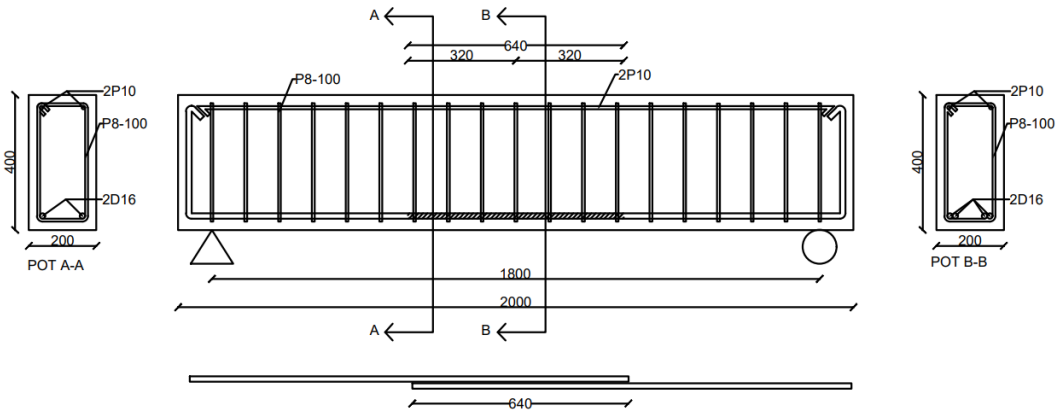
Sehingga pada BL, perhitungan panjang lewatan dapat dilihat seperti pada persamaan di bawah ini.

$$\ell d = \frac{420 \text{ x } 1 \text{ x } 1}{2{,}1\text{x}1\ \sqrt{25}}\ 16 \text{ mm}$$

$$= 640 \text{ mm}$$

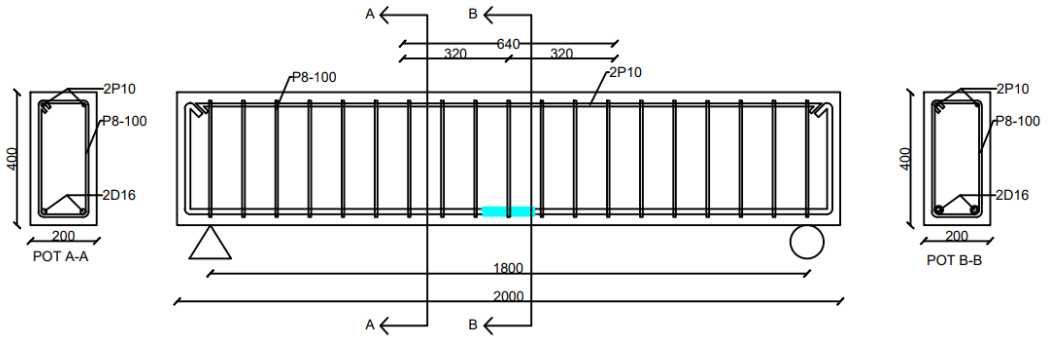
Perhiungan panjang lewatan pada penelitian ini sesuai dengan Tabel 3.5, dimana rumus di atas digunakan untuk batang yang lebih kecil dari D19 dan nilai faktor modifikasi untuk beton normal .tanpa pelapis dengan ukuran D16 untuk tulangan tarik dapat dilihat pada Tabel 3.6

Ilustrasi penulangan BL dapat dilihat seperti pada Gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.2 Ilustrasi Benda Uji dengan Sambungan Lewatan (*Lap Splice*)

Setelah penulangan BL, kemudian dilanjutkan dengan penulangan pada BCA dengan sambungan mekanis tipe CSSCS.. Ilustrasi penulangan BCA dapat dilihat pada Gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Ilustrasi Benda Uji dengan Sambungan Mekanis Tipe *Coupler*

6. 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 cara menutup benda uji menggunakan karung goni dan menyiramnya selama kurang lebih 28 hari.

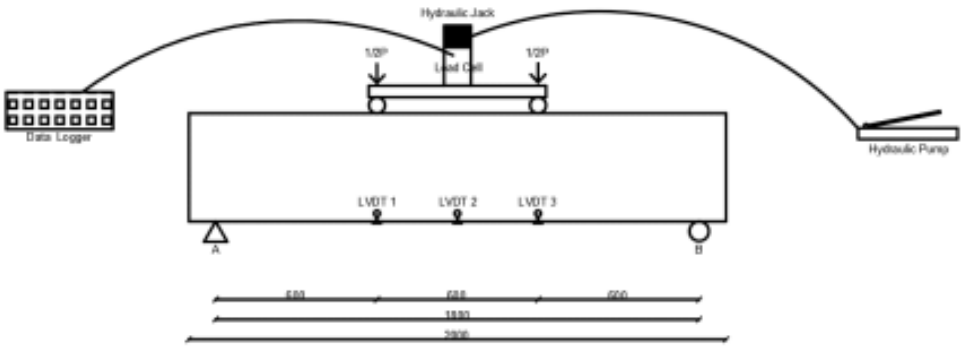
7. Pengujian Benda Uji Silinder

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.

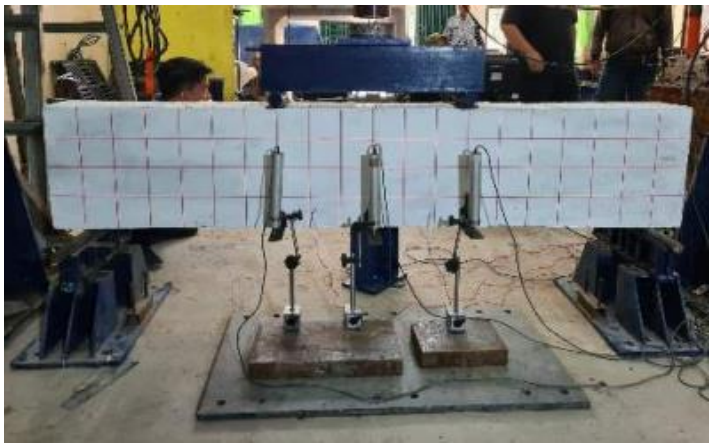
Tujuan dari pengolahan data ini adalah untuk menentukan nilai kuat tekan beton dari benda uji silinder. Setelah mendapatkan nilai kuat tekan beton dari ketiga sampel, dilakukan perhitungan rata-rata kuat tekan beton. Dengan demikian, dapat disimpulkan apakah nilai kuat tekan beton tersebut sudah mencapai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

8. Pengujian Benda Uji Balok

Penngujian benda uji balok dilakukan pada dua *point load* sehingga dihasilkan kuat lentur murni. Alat yang digunakan pada pengujian ini yaitu *Loading Frame, Hydraulic Jack, Digital Data Logger, Linear Variable Differetial Transformer* (LVDT) yang diletakkan di tengah bentang untuk mengukur lendutan balok. Selama pengujian, gaya yang diberikan dan perubahan panjang atau defleksi balok diukur untuk menganalisis perilakunya saat mengalami lenturan. Data yang diperoleh dari pengujian ini digunakan untuk menentukan parameter penting seperti modulus elastisitas, batas elastis, dan kekuatan maksimum balok. Hasil pengujian lentur balok adalah hubungan beban-regangan yang akan diolah menjadi kurva daktilitas balok dan dianalisis pengaruh mutu beton terhadap nilai daktilitasnya. Skema pengujian dan gambar pengujian kuat lentur balok bertulang dapat dilihat pada Gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4 Skema Pengujian Lentur Balok



Gambar 4.5 Pengujian Kuat Lentur Balok

9. Hasil dan Pembahasan

Dari pengujian-pengujian yang dilakukan terhadap masing-masing benda uji akan didapatkan hasil pengujian yang akan dianalisis untuk digunakan sebagai perbandingan kinerja balok beton bertulang dengan sambungan lewatan, sambungan mekanis, atau dengan tanpa sambungan. Hasil dan pembahasan berfungsi untuk menyajikan temuan utama dari penelitian yang telah dilakukan, di mana penulis menginterpretasikan data yang diperoleh, membandingkannya dengan hipotesis atau tujuan penelitian, dan mengaitkannya dengan teori yang relevan.

Dalam bagian ini, penulis menjelaskan signifikansi hasil, implikasinya terhadap bidang studi yang bersangkutan, serta batasan-batasan yang mungkin mempengaruhi hasil. Selain itu, diskusi mengenai kemungkinan penelitian lanjutan juga disertakan untuk memberikan arah bagi penelitian di masa depan, sehingga pembaca dapat memahami kontribusi penelitian ini dalam konteks yang lebih luas.

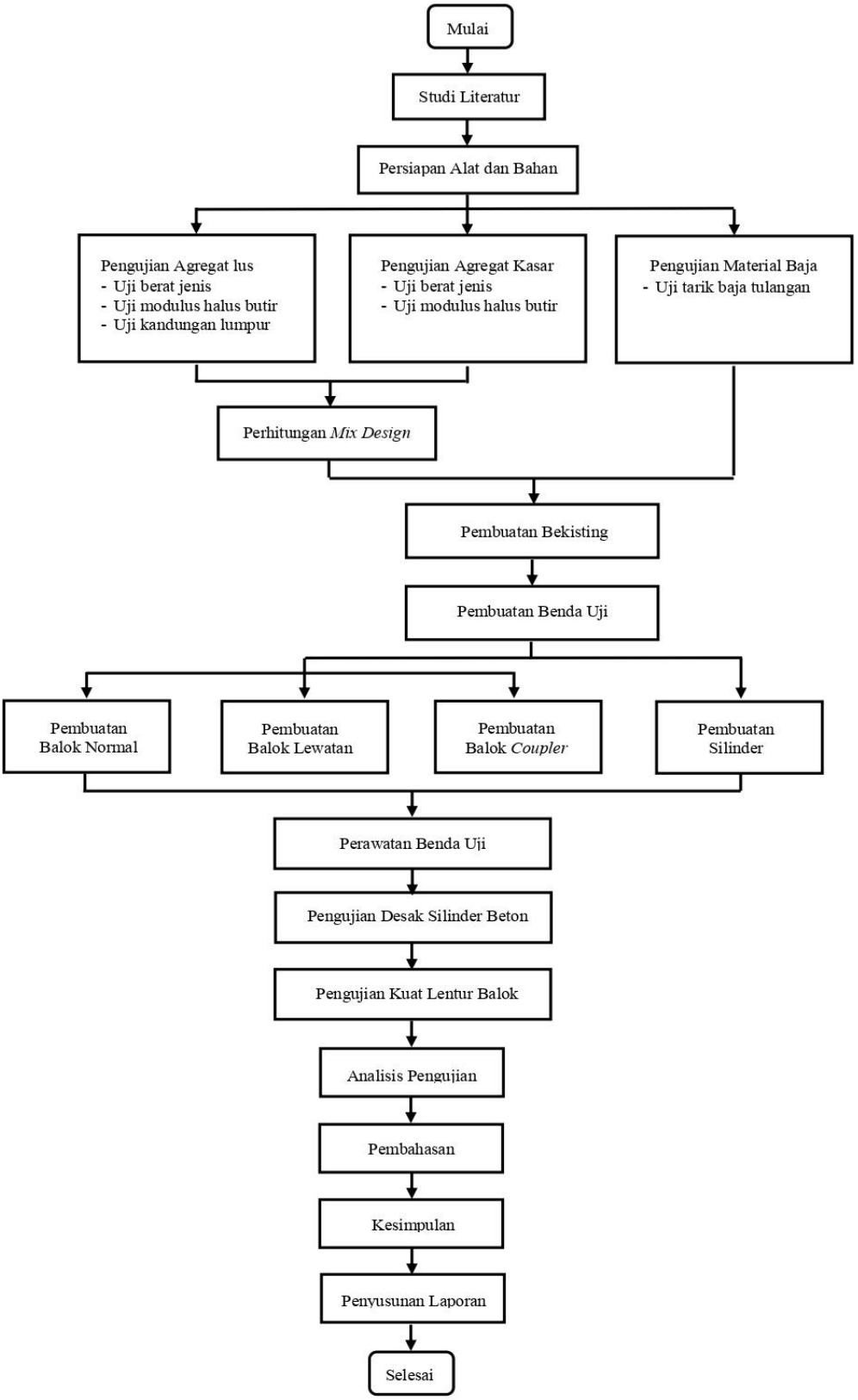
10. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan tugas akhir sangat penting untuk mengikuti struktur yang jelas dan sistematis, yang umumnya mencakup pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi, hasil, dan pembahasan. Dalam setiap bagian, penulis harus memastikan bahwa informasi disajikan dengan logis dan konsisten, menggunakan bahasa yang formal dan akurat. Kejelasan tujuan penelitian, serta relevansi dan kontribusi temuan terhadap bidang ilmu, juga harus ditegaskan.

Selain itu, dokumentasi yang baik, seperti referensi yang tepat dan penghindaran plagiarisme, sangat penting untuk menjaga integritas akademik. Penyusunan yang baik tidak hanya mencerminkan kualitas penelitian, tetapi juga kemampuan penulis dalam menyampaikan ide secara efektif. Pada tahap ini, seluruh rangkaian penelitian disusun menjadi sebuah laporan penelitian sehingga dapat diperoleh suatu kesimpulan. Dalam laporan penelitian ini juga terdapat saran dan kritik sebagai evaluasi untuk penelitian selanjutnya.

4.7 Bagan Alir Metode Penelitian

Tahap-tahap yang akan dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat seperti Gambar 4.5 di bawah ini.



Gambar 4.6 Bagan Alir Metode Penelitian

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengujian Material

Semua bahan material yang digunakan sebagai penyusun beton harus diuji untuk mengetahui mutu dan kualitas dari material. Hasil dari pengujian material digunakan untuk perencanaan *mix design*.

5.1.1 Pengujian Agregat Halus

Pengujian agregat halus yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain, uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus, uji modulus halus butir, uji kandungan lumpur (lolos saringan no. 200), serta uji berat volume padat/ gembur.

1. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Rekapitulasi hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus dapat dilihat pada Tabel 5.1. di bawah ini.

Tabel 5.1 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

Uraian		Hasil
Berat pasir mutlak, gram	(Bk)	480
Berat pasir kondisi jenuh kering muka (SSD), gram		500
Berat piknometer berisi pasir dan air, gram	(Bt)	1030
Berat piknometer berisi air, gram	(B)	708
Berat jenis curah Bk/(B+500-Bt)	(1)	2,46
Berat jenis jenuh kering muka 500/(B+500-Bt)	(2)	2,56
Berat jenis semu Bk/(B+Bk-Bt)	(3)	2,74
Penyerapan air, % (500-Bk)/Bk x 100%		4,17

Berdasarkan dari hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat halus, didapatkan hasil berat jenis kering muka (SSD) agregat halus sebesar 2,56 gram. Selanjutnya, nilai SSD yang telah didapat digunakan untuk perencanaan *mix design.*

Selain nilai SSD, didapatkan rasio penyerapan air pada agregat halus sebesar 4,17%. Berdasarkan SNI 03-1970-1990, hasil yang didapatkan telah memenuhi syarat yaitu nilai SSD agregat halus pada kisaran 2,5-2,7 dan rasio penyerapan air pada agregat halus ≤ 5%.

2. Pengujian Modulus Halus Butir Agregat Halus

Rekapitulasi hasil pengujian moduldu halus butir agregat halus dapat dilihat padaa Table 5.2 di bawah ini.

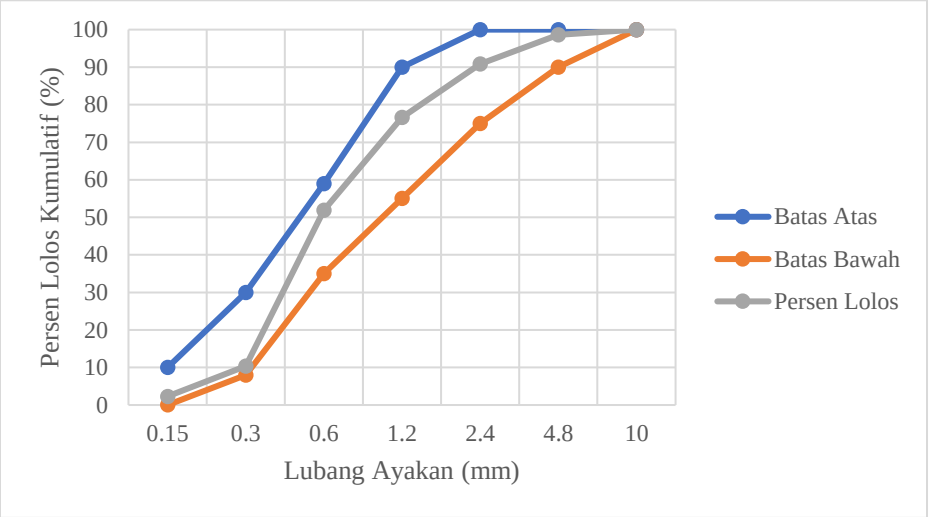
Tabel 5.2 Pengujian Modulus Halus Butir Agregat Halus

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	2,3	100	0
Jumlah	2000	100	269,350	330,650

Berdasarkan Tabel 5.2, untuk mengetahui nilai modulus halus butir, digunakan perhitungan dengan rumus sebagai berikut.

Modulus Halus Butir (MHB) = $\frac{269,350}{100} = 2,694$

Hasil dari pengujian modulus halus butir (MHB) agregat halus digunakan untuk menentukan gradasi agregat halus. Sesuai dengan SNI 03-1968-1990 hasil pengujian MHB berada pada batas yang telah disyaratkan, yaitu gradasi daerah II. Hal ini dapat ditunjukan pada kurva gradasi agregat halus pada Gambar 5.1 di bawah ini.



Gambar 5.1 Kurva Gradasi 2 Agregat Halus

3. Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus (Uji Lolos Saringan No. 200)

Rekapitulasi hasil pengujian dan analisis kandungan lumpur agregat halus dapat dilihat pada Tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3 Pengujian Kandungan Lumpur Agregat Halus

Uraian	Hasil Pengamatan
Berat agregat kering oven, gram (w1)	500
Berat agregat kering oven setelah dicuci, gram (w2)	494
Berat yang lolos ayakan no. 200, % ((w1-w2)/w1) × 100%	1,2

Berdasarkan dari perhitungan pada Tabel 5.3, berat yang lolos ayakan No. 200 sebesar 1,2 % telah memenuhi syarat. Dimana pada PUBI-1982, syarat untuk berat yang lolos saringan No. 200 maksimum senilai 5%.

4. Pengujian Berat Volume

a. Pengujian Berat Volume Gembur Agregat Halus

Rekapitulasi hasil pengujian berat volume gembur dapat dilihat pada Tabel 5.4 di bawah ini.

Tabel 5.4 Pengujian Berat Volume Gembur Agregat Halus

Uraian	Hasil
Berat tabung (w1), gram	11345
Berat tabung + agregat kering oven (w2), gram	18278
Berat agregat (w3), gram	6933
Volume tabung (v), cm^3	5301,44
Berat volume gembur = (w3/v), gram/cm^3	1,31

Berdasarkan Tabel 5.4, didapatkan hasil perhitungan berat volume gembur agregat halus sebesar 1,31 gram/cm^3. Menurut SNI 03-4804-1998, nilai tersebut telah memenuhi syarat dimana nilai berat volume gembur yang disyaratkan antara 1,2-1,7.

b. Pengujian Berat Volume Padat Agregat Halus

Rekapitulasi hasil pengujian berat volume padat agregat halus dapat dilihat pada Tabel 5.5 di bawah ini.

Tabel 5.5 Pengujian Berat Volume Padat Agregat Halus

Uraian	Hasil
Berat tabung (w1), gram	11345
Berat tabung + agregat kering oven (w2), gram	19823
Berat agregat (w3), gram	8478
Volume tabung (v), cm^3	5301,44
Berat volume gembur = (w3/v), gram/cm^3	1,6

Berdasarkan Tabel 5.5, didapatkan hasil berat volume padat agregat halus sebesar 1,6 gram/cm^3. Menurut SNI 03-4804-1998, nilai tersebut telah memenuhi syarat dimana nilai berat volume padat yang disyaratkan antara 1,2-1,7.

5.1.2 Pengujian Agregat Kasar

Pengujian agregat kasar yang dilakukan pada penelitian ini yaitu berat jenis dan penyerapan air agregat kasar, uji modulus halus butir, dan uji berat volume padat/gembur.

1. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Rekapitulasi hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 5.6 di bawah ini.

Tabel 5.6 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

Uraian		Hasil
Berat kerikil mutlak, gram	(Bk)	4896
Berat kerikil jenuh kering muka (SSD), gram	(Bj)	5000
Berat kerikil dalam air, gram	(Ba)	3045
Berat jenis curah Bk/(Bj-Ba)	(1)	2,5
Berat jenis jenuh kering muka Bj/(Bj-Ba)	(2)	2,56
Berat jenis semu Bk/(Bk/Ba)	(3)	2,65
Penyerapan air, % (Bj-Bk)/Bk x 100%		2,12

Berdasarkan hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar, didapatkan nilai berat jenis kering muka (SSD) agregat kasar sebesar 2,56. Selanjutnya, nilai SSD digunakan untuk proses perencanaan *mix design*. Pada hasil pengujian juga didapatkan rasio penyerapan air pada agregat kasar senilai 2,12 %

2. Pengujian Modulus Halus Butir Agregat Kasar

Rekapitulasi hasil pengujian modulus halus butir pada agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 5.7 di bawah ini.

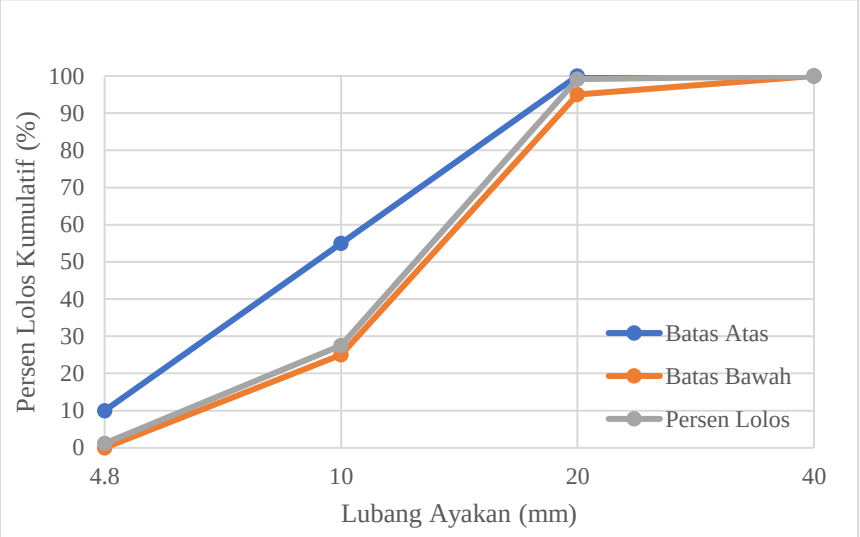
Tabel 5.7 Pengujian Modulus Halus Butir Agregat Kasar

Lubang Ayakan (mm)	Berat Tertinggal (gram)	Berat Tertinggal (%)	Berat Tertinggal Kumulatif (%)	Persen Lolos Kumulatif (%)
40,00	0	0	0	100
20,00	42	0,8398	0,8398	99,1602
10,00	3581	71,6057	72,4455	27,5545
4,80	1319	26,3747	98,8202	1,1798
2,40	0	0	98,8202	1,1798
1,20	0	0	98,8202	1,1798
0,60	0	0	98,8202	1,1798
0,30	0	0	98,8202	1,1798
0,15	0	0	98,8202	1,1798
Sisa	59	1,1798	100	0
Jumlah	5001	100,00%	666,21	233,79

Berdasarkan Tabel 5.7 didapatkan hasil nilai pengujian modulus halus butiran yang dihitung dengan cara sebagai berikut.\

Modulus halus butiran (MHB) = $\frac{666,21}{100}$ = 6,66

Dari data diatas didapatkan agregat kasar termasuk dalam golongan butiran maksimum 20 mm. Gradasi ini penting untuk mencapai kepadatan dan kekuatan beton yang optimal. Agregat dengan ukuran maksimal 20 mm sering digunakan dalam konstruksi untuk elemen struktural yang memerlukan kekuatan tinggi, seperti balok, kolom, dan pelat. Gradasi yang baik membantu dalam mengisi ruang antar butir, mengurangi jumlah semen yang diperlukan, dan meningkatkan kerja beton, serta meminimalkan risiko segregasi. Pemilihan agregat dengan gradasi yang tepat juga berkontribusi terhadap ketahanan terhadap retak dan keawetan beton, serta mempengaruhi sifat fisik dan mekanik campuran beton secara keseluruhan.Kurva gradasi agregat kasar pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.2 di bawah ini.



Gambar 5.2 Kurva Gradasi Agregat Kasar Butiran Maksimum 20 mm

3. Pengujian Berat Volume

a. Pengujian Berat Volume Gembur Agregat Kasar

Rekapitulasi hasil pengajian berat volume gembur agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 5.8 di bawah ini.

Tabel 5.8 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Volume Gembur Agregat Kasar

Uraian	Hasil
Berat tabung (w1), gram	11345
Berat tabung + agregat kering oven (w2), gram	18200
Berat agregat (w3), gram	6855
Volume tabung (v), cm^3	5301,44
Berat volume gembur = (w3/v), $gram/cm^3$	1,29

Berdasarkan Tabel 5.8, didapatkan hasil perhitungan berat volume gembur agregat halus sebesar 1,29 $gram/cm^3$. Menurut SNI 03-4804-1998, nilai tersebut telah memenuhi syarat dimana nilai berat volume gembur yang disyaratkan antara 1,2-1,7.

b. Pengujian Berat Volume Padat Agregat Kasar

Rekapitulasi hasil pengajian berat volume padat agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 5.9 di bawah ini

Tabel 5.9 Rekapitulasi Hasil Pengujian Berat Volume Padat Agregat Kasar

Uraian	Hasil
Berat tabung (w1), gram	11345
Berat tabung + agregat kering oven (w2), gram	19459
Berat agregat (w3), gram	8144
Volume tabung (v), cm^3	5301,44
Berat volume gembur = (w3/v), gram/cm^3	1,53

Berdasarkan Tabel 5.9, didapatkan hasil perhitungan berat volume padat agregat halus sebesar 1,53 gram/cm^3. Menurut SNI 03-4804-1998, nilai tersebut telah memenuhi syarat dimana nilai berat volume gembur yang disyaratkan antara 1,2-1,7.

5.1.3 Pengujian Baja

Pengujian baja tulangan bertujuan untuk mendapatkan nilai tegangan leleh (*fy*) dari tulangan menggunakan mesin Hung Ta : *Tensile Compression*. Baja tulangan yang digunakan yaitu baja yang mengalami gaya tarik terbesar dari balok beton bertulang. Baja tersebut terletak pada tulangan bawah dengan dimensi D16 normal dan D16 dengan sambungan *coupler* pada bagian tengah. Pengujian tarik baja dimulai dengan mempersiapkan sampel baja yang sesuai, biasanya berbentuk silinder atau batang, dan memastikan bahwa ukuran serta bentuknya memenuhi standar pengujian. Selanjutnya, sampel dipasang pada mesin uji tarik dengan kedua ujungnya terikat dengan kuat. Mesin kemudian mulai menarik sampel dengan kecepatan yang terkontrol, sementara alat pengukur mencatat gaya yang diterapkan dan perubahan panjang atau deformasi yang terjadi. Pengujian dilanjutkan hingga sampel mengalami patah, setelah itu data yang diperoleh, seperti batas elastis, kekuatan maksimum, dan elongasi, dianalisis untuk menentukan sifat mekanik baja.

1. Pengujian Baja Tanpa Sambungan D16

   Pengujian baja tanpa sambungan D16 bertujuan untuk mendapatkan nilai beban leleh dan beban ultimit baja tulangan tanpa sambungan, Pengujian baja tulangan dapat dilihat pada Gambar 5.3 di bawah ini.



Gambar 5.3 Pengujian Baja Tulangan D16 Tanpa Sambungan

Baja yang telah diuji mengalami kerusakan seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.4 di bawah ini.



Gambar 5.4 Kerusakan Baja Tulangan D16 Tanpa Sambungan Setelah Uji Tarik

Analisis pengujian tarik baja tulangan D16 tanpa sambungan dapat dihitng dengan cara sebagai berikut,

a. Beban Leleh (Py)

Py = py × 9,8

= 9550 × 9,81

= 93685,5 N

b. Beban Ultimit (Pu)

= 13150 kgf

= 129001,5 N

c. Diameter Tulangan (d)

Diameter = 15,7 mm

d. Luasan Baja

A $= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$

$= \frac{1}{4} \times \pi \times 15{,}7^2$

= 195,08 mm^2

e. Tegangan Leleh (fy)

fy $= \frac{py}{A}$

$= \frac{93685{,}5}{195{,}08}$

= 480,24 MPa

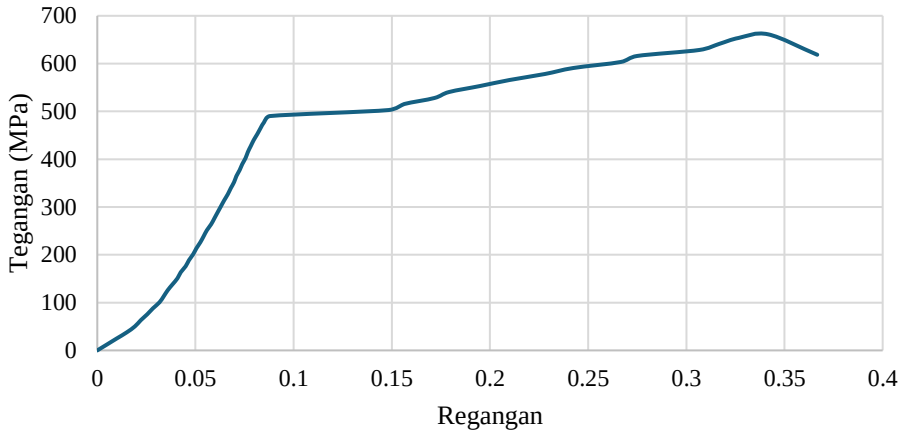
f. Tegangan Ultimit (fu)

fu $= \frac{pu}{A}$

$= \frac{129001{,}5}{195{,}08}$

= 661,27 MPa

Dari hasil pengujian dan analisis perhitungan didapatkan nilai tegangan leleh (fy) sebesar 480,24 MPa dan tegangan ultimit (fu) sebesar 661,27 MPa. Grafik hubungan antara tegangan dan regangan tulangan D16 tanpa sambungan dapat dilihat pada Gambar 5.5 di bawah ini.



Gambar 5.5 Grafik Tegangan vs Regangan Baja Tulangan D16 Tanpa Sambungan

2. Pengujian Tarik Baja Tulangan D16 dengan Sambungan *Coupler*

Pengujian tarik baja ini bertujuan untuk mendapatkan nilai beban leleh dan beban ultimit pada tulangan baja D16 yang disambung dengan *coupler*. Hasil pengujian tarik baja pada tulangan *coupler* menunjukkan kerusakan terjadi di luar sambungan. Hasil tersebut sesuai dengan standar mutu *coupler* yang diharapkan. . Detail kerusakan yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 5.6 di bawah ini.



Gambar 5.6 Detail Kerusakan Uji Tarik Baja Tulangan D16 *Coupler*

Analisis pengujian tarik baja tulangan D16 dengan sambungan *coupler* dapat dihitung dengan cara sebagai berikut.

a. Beban Leleh (*Py*)

$Py = py \times 9{,}81$

$= 9575 \times 9{,}81$

$= 93930{,}75$ N

b. Beban Ultimit (*Pu*)

$= 13100$ kgf

$= 128511$ N

c. Diameter Tulangan (*d*)

Diameter = 15,7 mm

d. Luasan Baja

$A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$

$= \frac{1}{4} \times \pi \times 15{,}7^2$

$= 195{,}08\ mm^2$

e. Tegangan Leleh (*fy*)

$fy = \frac{py}{A}$

$= \frac{93930{,}75}{195{,}08}$

$= 481{,}49$ MPa

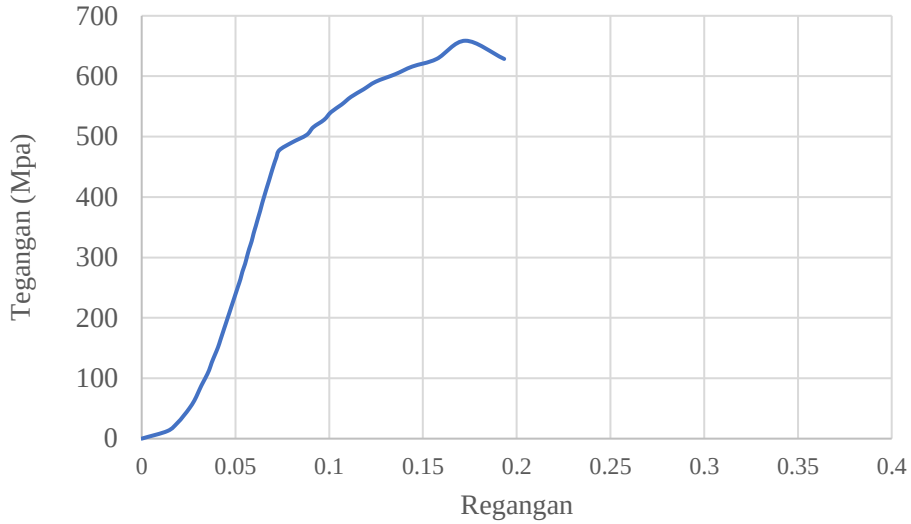
f. Tegangan Ultimit (*fu*)

$fu = \frac{pu}{A}$

$= \frac{128511}{195{,}08}$

$= 658{,}75$ MPa

Dari hasil pengujian dan analisis perhitungan didapatkan nilai tegangan leleh (*fy*) sebesar 481,49 MPa dan tegangan ultimit (*fu*) sebesar 658,75 MPa. Grafik hubungan antara tegangan dan regangan tulangan D16 dengan sambungan *coupler* dapat dilihat pada Gambar 5.7 di bawah ini.



Gambar 5.7 Kurva Tegangan vs Regangan Baja Tulangan *Coupler*

Rekapitulasi hasil pengujian tarik baja tulangan normal D16 dan baja tulangan D16 dengan sambungan *coupler* dapat dilihat pada Tabel 5.10 di bawah ini.

Tabel 5.10 Rekapitulasi Hasil Pengujian Tarik Baja

Jenis Tulangan	*Fy* Rencana	*Fy* (MPa)	*Fu* (MPa)
D16 Normal	420	480,24	661,27
D16 *Coupler*	420	481,49	658,75

Berdasarkan Tabel 5.10, baja tulangan normal D16 memiliki nilai *fy* sebesar 480,24 MPa dan nilai *fu* sebesar 661,27 MPa, sedangkan baja tulangan D16 dengan sambungan *coupler* memiliki nilai *fy* sebesar 481,49 MPa dan nilai fu sebesar 658,75 MPa. Dari hasil pengujian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai *fy* dan fu pada baja tulangan normal dan baja tulangan dengan sambungan *coupler* memilki nilai yang lebih besar dari *fy* rencana. Menurut SNI 2052:2017, baja tulangan pada penelitian ini termasuk dalam kelas baja BjTS420 dengan nilai kuat leleh minimum sebesar 420 MPa dan nilai kuat tarik ultimit minimum sebesar 525 MPa.

5.2 Perhitungan Percobaan Rencana Campuran Beton (*Trial Mix Design)*

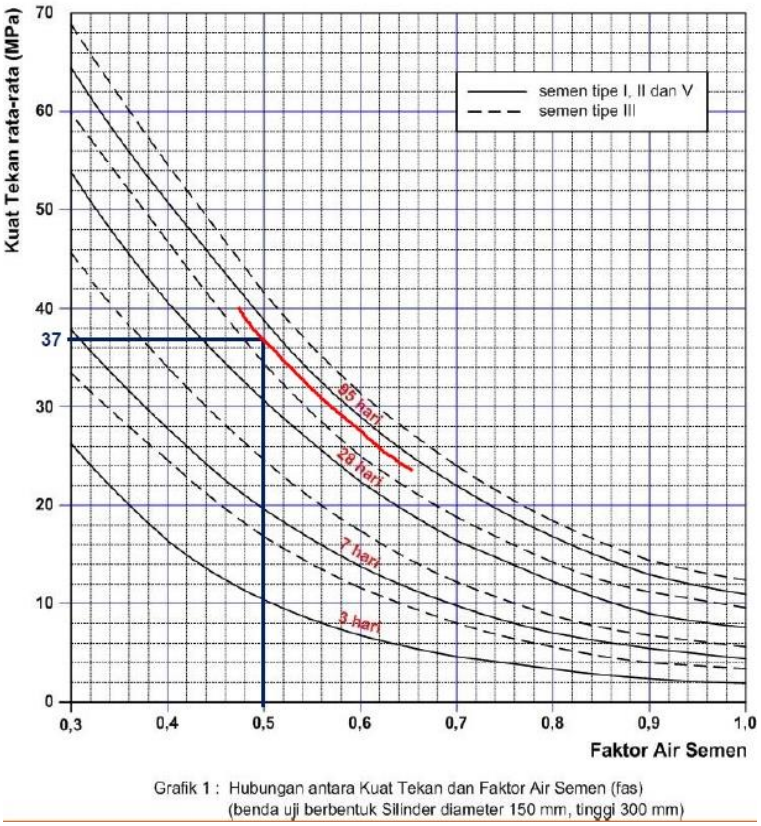
Metode perencanaan mix design dalam penelitian ini menggunakan acuan SNI 03-2834-2000. Berikut adalah perhitungan mix design untuk benda uji silinder.

1. Kuat tekan rencana (*f'c*) sebesar 25 MPa.dengan benda uji silinder
2. Semen yang digunakan adalah semen Portland Tipe 1
3. Berdasarkan pada pengujian analisa saringan, didapatkan hasil bahwa agregat kasar memiliki ukuran maksimal 20 mm
4. Berdasarkan pada pengjian analisa saringan, didapatkan hasil bahwa susunan butiran agregat halus masuk dalam gradasi II
5. Jumlah sampel benda uji yang digunakan pada penelitian ini adalah 3 buah silinder, dimana jumlah tersebut kurang dari 15 buah. Maka, sesuai dengan Tabel 3.2, dapat diambil nilai tambah kuat tekan rencana (M) senilai 12 MPa.
6. Ditargetkan kuat tekan rata-rata (f_{cr}) sebagai berikut.

   f_{cr} = 25 + 12

   = 37 MPa
7. Menentukan Faktor Air Semen (FAS)
   a. Berdasarkan Tabel 3.2, apabila semen yang digunakan adalah semen Portlan Tipe I dan agregat kasar berupa batu pecah, maka perkiraan kuat tekan beton pada 28 hari mencapai 37 MPa.
   b. Nilai FAS diperoleh berdasarkan perhitungan yang sesuai dengan Tabel 3.2, yaitu pada saat f_{cr} = 37 MPa

      Grafik hubungan kuat tekan dan nilai FAS dapat dilihat pada Gambar 5.8 di bawah ini.



Gambar 5.8 Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dan FAS

Berdasarkan Gambar 5.8, diperoleh nilai FAS rencana sebesar 0,5. Nilai FAS harus sesuai dengan syarat pada Tabel 3.5 dimana nilai FAS tidak lebih dari nilai maksimum dan jumlah semen yang digunakan harus lebih dari nilai minimum. Benda uji silinder diletakan di ruangan dengan kondisi non-korosif sehingga nilai FAS maksimum sebesar 0,6 dan nilai FAS yang digunakan sebesar 0,5.

8. Nilai slump rencana yang digunakan berada pada kisaran 60-180 mm
9. Kadar air bebas yang digunakan sebesar 205 kg/m^3. Nilai tersebut diperoleh berdasarkan Tabel 3.3 dimana nilai slump berada di antara 60-180 mm dengan ukuran maksimum agregat 20 mm.
10. Jumlah semen yang digunakan aetiap 1 m^3 beton

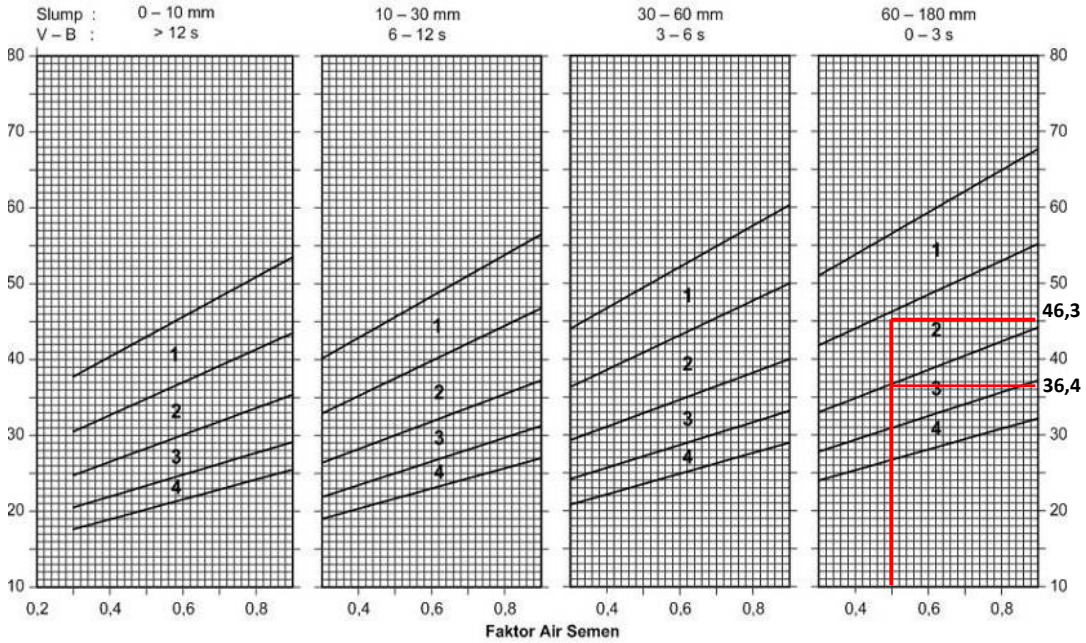
a. Kadar semen didapatkan berdasarkan persamaan 3.3

$$\text{Kadar semen} = \frac{205}{0.5}$$

$$= 410 \text{ kg/m}^3$$

b. Berdasarkan Tabel 3.4, beton yang diletakan di luar ruangan yang yang terhindar dari hujan dan terik matahari memiliki nilai semen minimum 275 kg setiap 1 m^3.

11. Presentase agregat halus didapatkat dari Gambar 3.2 dengan nilai slump sebesar 60-180 mm dan agregat halus berada pada gradasi No.2. Nilai presentasi agregat halus dapat dilihat seperti pada Gambar 5.9.



Gambar 5.9 Grafik Presentase Agregat Halus

Presentase agregat halus $= \frac{46-36,4}{2} \times 100$

= 41,2 %

Presentase agregat kasar = 100% - 41,2%

= 58,8%

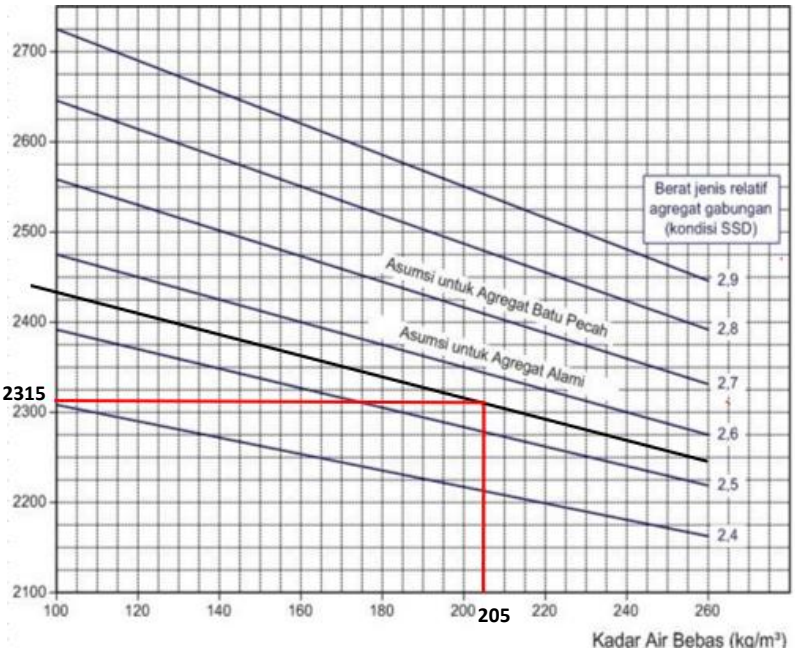
12. Berdasarkan pengujian material, didapatkan nilai berat jenis agregat halus sebesar 2,56 dan nilai berat jenis agregat kasar sebesar 2,56. Kemudian dilakukan perhitungan sebagai berikut

$$BJ_{AG} = \left(\frac{\%\ AH}{100} \times BJ_{AH}\right) + \left(\frac{\%\ AK}{100} \times BJ_{AK}\right)$$

$$BJ_{AG} = \left(\frac{41{,}2}{100} \times 2{,}56\right) + \left(\frac{58{,}8}{100} \times 2{,}56\right)$$

$$= 2{,}56 \text{ gram/cm}^3$$

13. Berat isi beton diperoleh dengan melihat grafik perkiraan berat isi beton dengan nilai kadar air bebas sebesar 205 kg/m^3 dan berat jenis agregat gabungan sebesar 2,56 gram/m^3. Grafik perkiran berat isi beton dapat dilihat pada Gambar 5.10 di bawah ini.

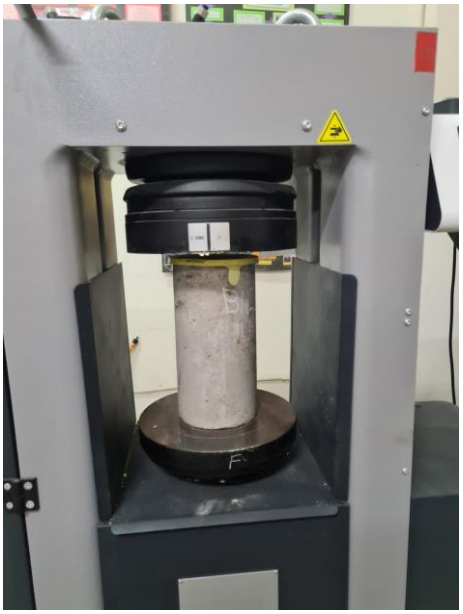


Gambar 5.10 Grafik Perkiraan Berat Isi Beton

Berdasarkan Gambar 5.10, maka didapatkan nilai berat isi beton sebesar 2315 kg/m^3.

5.3 Pengujian *Trial Mix Design*

Benda uji yang digunakan untuk *trial mix design* yaitu benda uji silinder beton sebanyak 3 buah. Silinder beton dilakukan perawatan dengan cara direndam selama 7 hari. Selanjutnya, benda uji silinder beton diuji kuat tekan dengan alat mesin uji kuat tekan beton (*Compression Testing Machine*). Pengujian ini bertujuan untuk menentukan nilai kuat tekan beton silinder (*f'c*). Pengujian kuat tekan silinder beton dapat dilihat seperti pada Gambar 5.11 di bawah ini.



Gambar 5.11 Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Silinder

Berikut contoh perhitungan kuat tekan silinder beton pada umur 7 hari.

Diketahui :

Diameter = 150,22 mm

$A = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2$

$= \frac{1}{4} \times \pi \times 150{,}22^2$

$= 18184{,}4\ mm^2$

P = 301,03 kN

= 301030 N

$F'c = \frac{P}{A}$

$= \frac{301030}{18184.4}$

= 17,035 MPa

Pengujian kuat tekan dilakukan pada semua benda uji silinder beton (BUS1, BUS2, BUS3) dengan menggunakan angka konversi 7 hari yaitu 0.65. Setelah hasil kuat tekan dikonversi, didapatkan nilai *f'c* rata-rata dari benda uji silinder beton.

Rekapitulasi hasil pengujian *trial mix design* dapat dilihat pada Tabel 5.11 di bawah ini.

Tabel 5.11 Rekapitulasi Pengujian Trial Mix Design

Sampel	Diameter (mm)	Tinggi (mm)	Luas Penampang (mm^2)	Beban Maks. (kN)	(*f'c*) (MPa)	(*f'c*) Konv. 7 Hari (MPa)
BUS1	15.22	30.03	18184.4	301,03	17.035	26,21
BUS2	15.20	33.05	18136.6	290,28	16.426	25,27
BUS3	15.20	30.14	18136.6	256,11	14.493	22,30

Berdasarkan hasil rekapitulasi pengujian trial mix design yang telah di konversi, maka didapatkan rata-rata nilai (*f'c*) sebesar 24,59 MPa. Pada benda uji BUS3, nilai kuat tekan lebih kecil dibandingkan dengan BUS1 dan BUS3. Hal ini disebabkan karena proporsi campuran beton dan pemadatan yang kurang merata sehingga proporsi pada BUS3 cenderung berisi mortar. Jika campuran mortar tidak seimbang, dapat mengakibatkan porositas yang lebih tinggi, yang juga berdampak negatif terhadap kekuatan tekan beton.

5.4 Perhitungan Proporsi Campuran dan Pembuatan Benda Uji Utama

Proporsi campuran pada *trial mix design* benda uji silinder beton, kemudian digunakan untuk proporsi campuran pada benda uji utama yauitu balok. Perhitungan volume balok beton bertulang sebesar dan volume silinder beton dapat dihitung dengan rumus berikut.

Volume Balok = *Jumlah balok x p x l x t*

= 3 x 2 x 0,2 x 0,4

= 0,48 m^3

Volume Silinder = $\frac{1}{4}\pi\ x\ d^2 x\ t$ x *jumlah silinder*

= $\frac{1}{4}\pi\ x\ 0.15^2 x$ 0,3 x 9

= 0,0477 m^3

Total Volume = 0,48 + 0,0477

= 0,527 m^3

Setelah diketahui total volume benda uji, maka perhitungan proporsi material yang dibutuhkan dapat dilakuka dengan cara sebagai berikut.

a. Proporsi material benda uji normal

Semen	= 0,527 x 410
	= 236,36 kg
Air	= 0,527 x 205
	= 108,8 kg
Agregat halus	= 0,527 x 700,4
	= 369,61 kg
Agregat kasar	= 0,527 x 999,6
	= 527,50 kg

b. Proporsi material benda uji dengan penyusutan 20%

Semen	= 120% x 216,36
	= 259,63 kg
Air	= 120% x 205
	= 129,82 kg
Agregat halus	= 120% x 700,4
	= 443,53 kg
Agregat kasar	= 120% x 999,6
	= 633 kg

Benda uji yang dibuat yaitu 3 buah benda uji balok berdimensi 200 x 20 x 40 cm dengan proses 3 kali mixing. Setiap satu kali mixing, diambil 1 sampel benda uji silinder sehingga total silinder adalah 9 buah. Setelah proses mixing, dilakukan uji *slump*. Dalam pengujian ini, sebuah kerucut *slump* yang terbuat dari logam diletakkan tegak di atas permukaan datar dan diisi dengan beton segar dalam tiga lapisan, masing-masing dipadatkan dengan alat penggetar. Setelah lapisan terakhir dipadatkan, kerucut diangkat secara perlahan, dan tinggi penurunan (*slump*) beton yang terjadi diukur sehingga menghasilkan nilai *slump* rata-rata sebesar 14 cm. seperti pada Gambar 5.12 di bawah ini.



Gambar 5.12 Uji *Slump*

Setelah mixing dan uji *slump* selesai, proses selanjutnya adalah penuangan beton ke dalam bekisting balok yang telah disetting up. Beton dipadatkan secara merata ke seluruh bagian bekisting. Perlakuan yang sama juga diterapkan pada silinder kontrol. Selanjutnya dilakukan perawatan beton (*curing*) dengan cara penyiraman air dengan ditutup karung goni selama 28 hari. Perawatan beton bertujuan untuk mempertahankan kelembaban beton setelah pengecoran. Hal ini dilakukan karena pada proses hidrasi dimana air bereaksi dengan semen untuk membentuk pasta akan berlangsung secara optimal pada kondisi lembab sehingga beton bisa mencapai kekuatan struktur yang lebih baik seperti meminimalisir terjadinya *crack*. Proses *curing* dapat dilihat pada Gambar 5.13 di bawah ini.



Gambar 5.13 Proses Perawatan Beton

5.5 Analisis Nilai Kuat Tekan Silinder

Pengujian kuat tekan silinder pada penelitian ini juga dilakukan pada benda uji silinder yang digunakan sebagai kontrol tiap mixing. Terdapat 3 buah balok dengan satu balok dibagi menjadi 3 kali mixing sehingga total silinder kontrol berjumlah 9 buah. Pengujian dilakukan setelah silinder beton mencapai umur 28 hari menggunakan mesin uji kuat tekan. Kuat tekan silinder adalah ukuran kemampuan suatu material, terutama beton, untuk menahan beban tekan tanpa mengalami keruntuhan. Dalam pengujian ini, silinder beton yang telah dibentuk dengan diameter dan tinggi standar 15 cm x 30 cm, diuji menggunakan mesin uji tekan. Proses pengujian melibatkan penerapan beban secara bertahap hingga silinder mengalami kegagalan. Kuat tekan diukur dalam satuan megapascals (MPa) atau kilogram per sentimeter persegi (kg/cm²).

Hasil pengujian kuat tekan silinder memberikan data penting mengenai kualitas campuran beton yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti proporsi bahan, metode pencampuran, dan perawatan beton. Kuat tekan ini menjadi salah satu parameter utama dalam menilai performa beton untuk berbagai aplikasi konstruksi karena menunjukkan seberapa baik beton dapat menahan beban struktural selama masa penggunaannya. Contoh perhitungan nilai kuat tekan silinder beton dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

Diameter = 150,78 mm

Luas (*A*) $= \frac{1}{4}\pi \; x \; d^2$

$= \frac{1}{4}\pi \; x \; 150{,}78^2$

$= 17856{,}5 \text{ mm}^2$

P Maks = 383,07 kN

= 383070 N

f'c = *P/A*

= 383070/17856,5

= 21,45 MPa

Rekapitulasi hasil analisis pengujian nilai kuat tekan silinder beton dapat dilihat pada Tabel 5.12 di bawah ini.

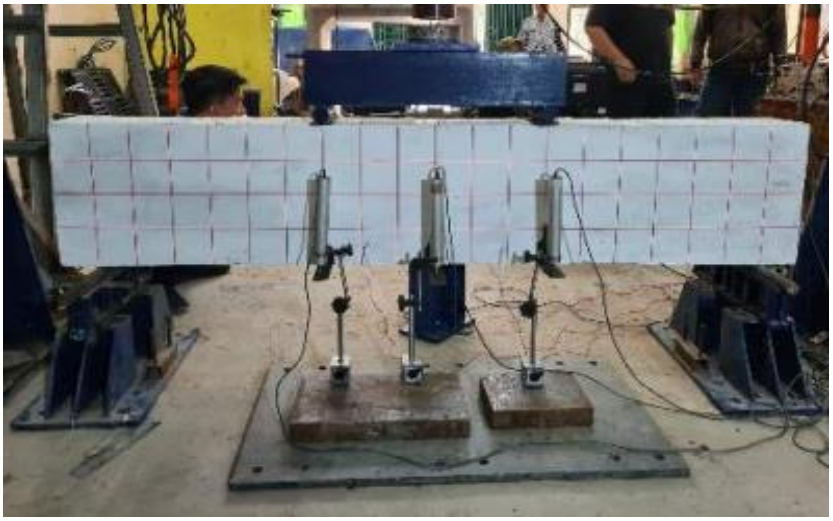
Tabel 5.12 Hasil Analisis Pengujian Nilai Kuat Tekan Silinder

Sampel		Diameter (mm)	Luas (mm2)	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 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 *Coupler*	1	150,05	17789,46	381,2	21,43	21,01
	2	150,67	17828,88	379,3	21,27	
	3	149,70	17655,75	358,9	20,33	

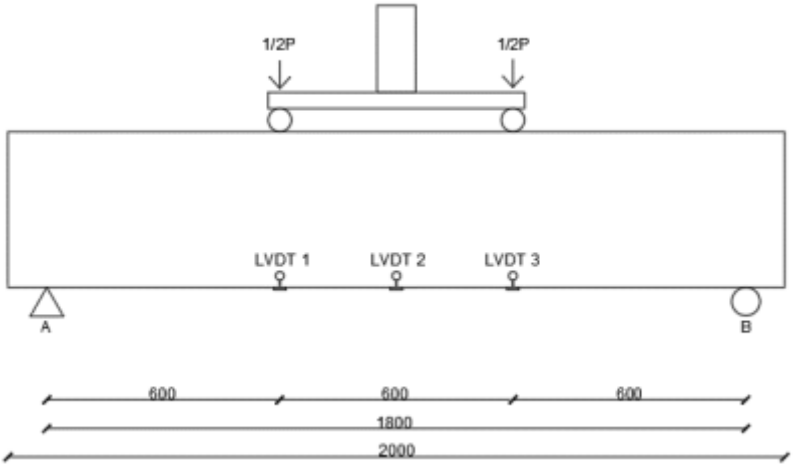
Berdasarkan Tabel 5.12, hasil uji kuat tekan pada sampel benda uji balok, didapatkaan kuat tekan rerata pada benda uji silinder untuk sampel balok normal, balok lewatan, dan balok *coupler* secara berturut-turut sebesar 22,52 MPa, 20,02 MPa, dan 21,01 MPa. Nilai kuat tekan pada 9 silinder menunjukkan hasil yang lebih kecil dari kuat tekan rencana. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya kesalahan dalam perhitungan proporsi campuran beton seperti terlalu banyak air sehingga mengurangi kepadatan dan kekuatan beton. Selain itu, proses pencampuran dan pengadukan yang tidak merata dapat mempengaruhi homogenitas dan kekuatan beton. Untuk menghindari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan perhitungan proporsi campuran beton yang lebih teliti dan tetap menjaga kualitas beton pada saat pembuatan sampai ke perawatan beton hingga mencapai umur 28 hari dengan benar.

5.6 Pengujian Kuat Lentur

Pengujian kuat lentur dilakukan pada 3 buah balok utama yang terdiri dari 1 balok normal, 1 balok sambungan lewatan, dan 1 balok sambungan *coupler* yang sudsh mencapai umur 28 hari. Pada penelitian ini menggunakan beban dua titik sesuai dengan SNI 4431:2011 dengan titik beban terletak pada 1/3 bentang. Tahap awal pengujian yaitu *setting up* pada alat *Frame Load Hydraulic Pump* dengan kapasitas 50 ton. Pada setiap masing-masing balok terpasang 3 buah LVDT yang berfungsi untuk mengetahui besar penurunan yang terjadi pada saat diberi beban tekan. Gambar dan detail pemasangan LVDT dapat dilihat pada Gambar 5.14 dan Gambar 5.15 di bawah ini.



Gambar 5.14 Beban dan LVDT Pengujian Lentur Balok



Gambar 5.15 Detail Beban dan LVDT Pengujian Lentur Balok

1. Mn Percobaan

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.

Berat balok sendiri mengakibatkan adanya gaya yang bekerja secara merata pada balok (Q_{dl}) dan dihitung dengan rumus sebagai berikut,

Q_{dl} = *W/L*
= 3,963/2
= 1,982 kN/m

Setelah mendapatkan nilai berat sendiri balok, selanjutnya dihitung momen akibat berat sendiri balok dengan rumus sebagai berikut.

Mw = (1/8) × Q_{dl} × L^2
= (1/8) × 1,982 × $1{,}2^2$
= 0,991 kNm

Berdasarkan analisi perhitungan di atas, kuat lentur balok 1 dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut.

ΣB = 0
= *RAV* ×1,8 – 0,5*P* × 1,2 – 0,5*P* × 0.6
RAV = (– 0,5 × 280,728 × 1,2 – 0,5 × 280,728 × 0.6)/-1,8
RAV = 140,364 kN
Mn = *RAV* × 0,9 – 0,5*P* × 0,3 + *Mw*
= 140,364 × 0,9 – 0,5 × 280,728 × 0,3 + 0,991
= 85,209 kNm

Rekapitulasi hasil perhitungan Mn Percobaan pada masing-masing balok uji dapat dilihat pada Tabel 5.13 di bawah ini.

Tabel 5.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mn Percobaan Balok

Jenis Balok	W (kN)	Qdl (m)	Mw (kNm)	PMaks (kN)	Mn Percobaaan (kNm)
Balok Normal	3,963	1,982	0,991	280,728	85,209
Balok Lewatan	3,787	1,893	0,947	306,684	92,952
Balok *Coupler*	3.910	1,955	0,977	288,036	87,386

Berdasarkan hasil analisis perhitungan di atas, nilai kuat lentur balok normal 85,209 kNm, balok lewatan 92,952 kNm, dan balok *coupler* 87,386 kNm. Dari hasil tersebut, balok lewatan memiliki nilai kuat lentur paling besar dibandingkan dengan balok normal dan balok *coupler.* Balok lewatan memiliki kuat lentur paling besar karena luas penampang tulangan balok lewatan dua kali lebih besar dari luas penampang tulangan balok normal dan balok *coupler* dimana pada balok lewatan, tulangan tarik disambung dengan sambungan lewatan secara sejajar sehingga luasan efektif baja tulangan juga besar. Hasil perhitungan ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Musyafa (2022), Mn percobaan menunjukan bahwa balok lewatan menghasilkan nilai kuat lentur sebesar 42,06 kNm, balok sambungan *clamp* sebesar 41,16 kNm, dan balok normal memiliki nilai kuat lentur paling rendah yaitu sebesar 40,47 kNm.

2. Mn Teoritis

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

Diketahui :

H = 400 mm

B = 200 mm

Sb = 25 mm

$f'c$ = 22,52 MPa

fy = 480,24 MPa

$\beta 1$ = 0,85

Es = 200000

Ey = fy / Es

= 480,24 / 200000

= 0,0024

ds = $sb + \phi s + (0{,}5 \times \phi p)$

= 25 + 8 + (0,5 x 15,7)

= 40,85 mm

d = $H - ds$

= 400 – 40,85

= 359,15 mm

d' = $sb + \phi s + (0{,}5 \times \phi p)$

= 25 + 8 + (0,5 x 10)

= 38 mm

As' = $2 \times ¼ \times \pi \times \phi p^2$

= $2 \times ¼ \times \pi \times 10$

= 157,028 mm^2

As = $2 \times ¼ \times \pi \times \phi p^2$

= $2 \times ¼ \times \pi \times 15{,}72$

= 387,185 mm^2

Diasumsikan As’ telah leleh.

ΣH = 0

$Cs + Cc - Ts = 0$

$(0{,}85 \times f'c \times a \times b) + (fy \times As') - (As \times fy) = 0$

a = $((As \times fy) - (As' \times fy)) / (0{,}85 \times f'c \times b)$

= ((387,185 × 480,24) - (157,028 × 280) / (0,85 × 22,52 × 200)

= 37.08

Ecs = $((a - d' \times \beta 1)/a) \times 0{,}003$

= ((37.08 - 38 × 0,85)/37.08) × 0,003

= 0.000386 < Ey = 0.0024 (Belum Leleh)

Mencari nilai a

$(0{,}85 \times f'c \times b) \times a2 + (E \times 0{,}003 \times As' - As \times fy) \times a - E \times 0{,}003 \times As' \times \beta 1 \times d' = 0$

$(0{,}85 \times 22{,}52 \times 200) \times a2 + (200000 \times 0{,}003 \times 157{,}028 - 387{,}185 \times 480{,}24) \times a - (200000 \times 0{,}003 \times 157{,}028 \times 0{,}85 \times 38) = 0$

$3828{,}4a2 - 91692{,}5a - 3044203{,}281 = 0$

$a1 = -18{,}66$

$a2 = 42{,}611$ (dipakai)

$Dt = H - d$

$= 400 - 38$

$= 362$ mm

$Et = ((\beta 1 \times dt - a)/a \times 0{,}003)$

$= ((0{,}85 \times 362 - 42{,}611)/42{,}611) \times 0{,}003$

$= 0{,}01866321 > 0.005$ (Tarik)

$Fs = (Es \times ((a - d' \times \beta 1)/a) \times 0{,}003$

$= (200000 \times ((42{,}611 - 38 \times 0{,}85)/42{,}611) \times 0{,}003$

$= 145{,}192$ Nmm

$Mn = Mn1 + Mn2$

$Mn1 = (0{,}85 \times f'c \times a \times b \times (d - \frac{1}{2} \times a)$

$= (0{,}85 \times 22{,}52 \times 42{,}611 \times 200 \times (359{,}185 - 42{,}611/2)$

$= 55113736{,}3$ Nmm

$Mn2 = (Fs \times As' \times (d - \frac{1}{2}\, a)$

$= (145{,}192 \times 157{,}028 \times (359{,}185 - \frac{1}{2} \times 42{,}611)$

$= 7705131{,}19$ Nmm

$Mn = 55113736{,}3 + 7705131{,}19$

$= 62818867{,}5$ Nmm

$= 62{,}818$ kNm

Rekapitulasi hasil perhitungan Mn teoritis pada setiap benda uji balok dapat dilihat pada Tabel 5.14 di bawah ini.

Tabel 5.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Mn Teoritis Benda Uji Balok

Kode Balok	*F'c* (MPa)	*Ts* (N)	Mn Teoritis (kNm)
Balok Normal	22,52	480,24	62,819
Balok Lewatan	20,02	480,24	62,478
Balok *Coupler*	21,01	481,49	62,782

Selanjutnya, dilakukan perbandingan antara Mn percobaan dan Mn teoritis pada benda uji balok yang dapat dilihat pada Tabel 5.15 di bawah ini.

Tabel 5.15 Perbandingan Mn Percobaan dan Mn Teoritis Benda Uji Balok

Kode Balok	*P*maks (kN)	Mn Percobaan (kNm)	Mn Teoritis (kNm)	Rasio Perbandingan
Balok Normal	280,728	83,460	62,819	1,356
Balok Lewatan	306,684	92,952	62,478	1,488
Balok *Coupler*	288,036	87,386	62,782	1,391

Berdasarkan analisis perbandingan pada Tabel 5.15, menunjukkan bahwa nilai Mn Percobaan balok normal, balok sambungan lewatan, dan balok sambungan *coupler* memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan Mn Teoritis. Mn teoritis dihitung berdasarkan SNI 2847:2019.

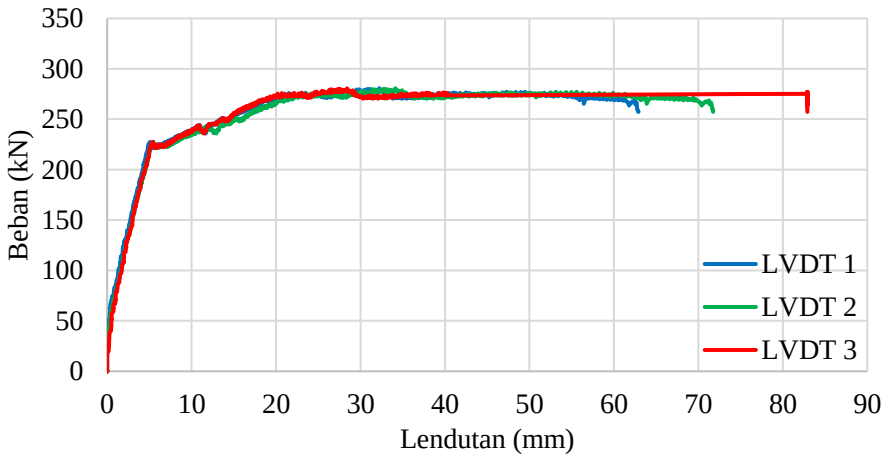
Rasio perbandingan antara Mn Percobaan dan Mn Teoritis dari masing-masing balok adalah sebesar 1,356, 1,488, dan 1,391 sehingga rata-rata rasio sebesar 1,412. Pada penelitian yang dilakukan oleh Musyafa (2022), rata-rata rasio perbandingan antara Mn percobaan dan Mn teoritis sebesar 1,373 dengan hasil Mn percobaan lebih tinggi dibandingkan dengan Mn teoritis yaitu sebesar 3,78%.

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa selalu ada selisih antara Mn percobaan dan Mn teoritis menurut Nugraha dan Jafar (2024) adalah karena adanya penyederhanaan pada perhitungan analitik Mn teoritis. Contoh penyederhanaan perhitungan analitik tersebut adalah tidak dilakukan perhitungan kuat tarik beton padahal beton juga memiliki nilai kuat tarik meskipun relatif kecil yaitu antara 9-15% dari kuat desaknya.

5.7 Respon Balok Terhadap Beban dan Lendutan

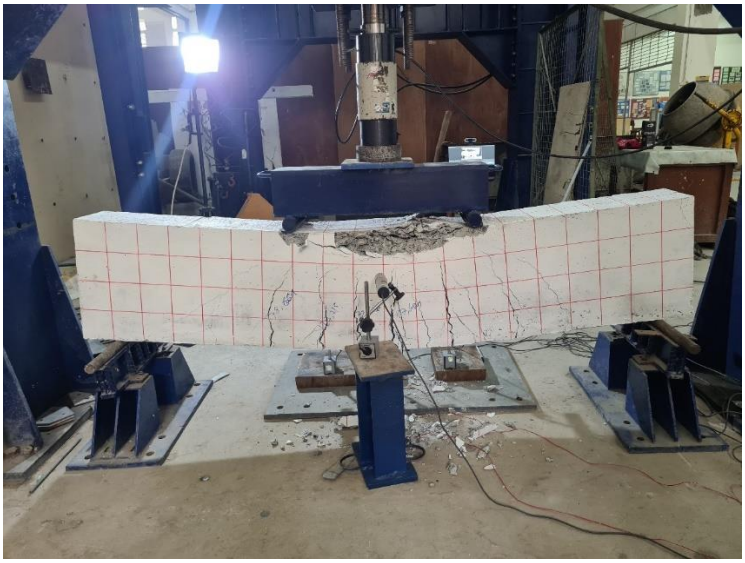
5.7.1 Balok Normal

Pengujian pada balok normal menunjukkan bahwa beban ultimit yang diterima sebesar 280,728 kN dengan rerata lendutan sebesar 31,594 mm. Pada saat beban sebesar 257,292 kN, terjadi lendutan maksimum yang tercatat pada LVDT 1 sebesar 62,905 mm, LVDT 2 sebesar 71,757 mm, dan LVDT 3 sebesar 82,905 mm sehingga rerata nilai lendutan maksimum balok normal sebesar 72,522 mm. Sedangkan, nilai beban leleh sebesar 227,55 kN dengan rata-rata nilai sebesar 5,311 mm. Grafik beban vs lendutan pada balok normal dapat dilihat pada Gambar 5.16 di bawah ini.



Ganbar 5.16 Grafik Beban vs Lendutan Balok Normal

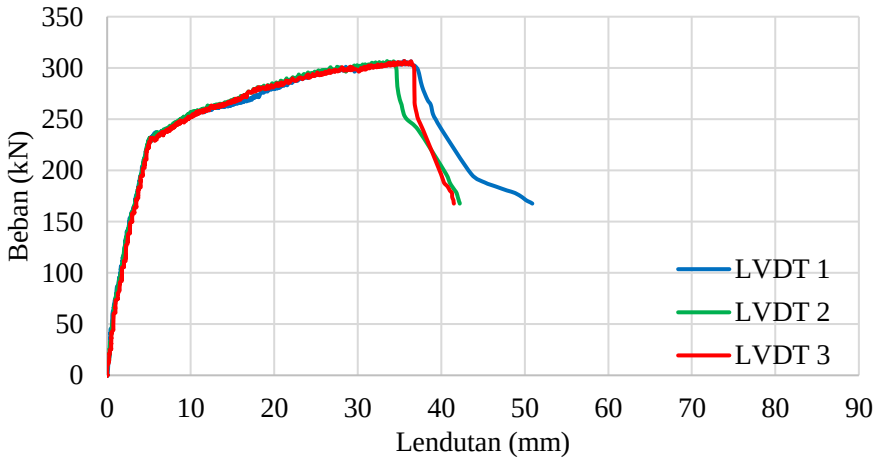
Balok normal mengalami kerusakan dibagian tengah bentang dengan pola kerusakan lentur dimana kerusakan cenderung vertikal ke atas dimulai dari daerah tarik kemudian seiring dengan bertambahnya beban, kerusakan naik ke daerah tekan. Kerusakan paling parah terjadi di bagian tengah bentang disebabkan karena pada balok dengan beban merata, momen lentur yang dihasilkan pada bagian tengah balok lebih besar dibandingkan dengan bagian lain. Pada hal ini balok normal tidak mengalami runtuh secara langsung tetapi mengalami deformasi terlebih dahulu. Kondisi balok normal setelah pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.17 di bawah ini.



Gambar 5.17 Kondisi Balok Normal Setelah Pengujian

5.7.2 Balok Lewatan

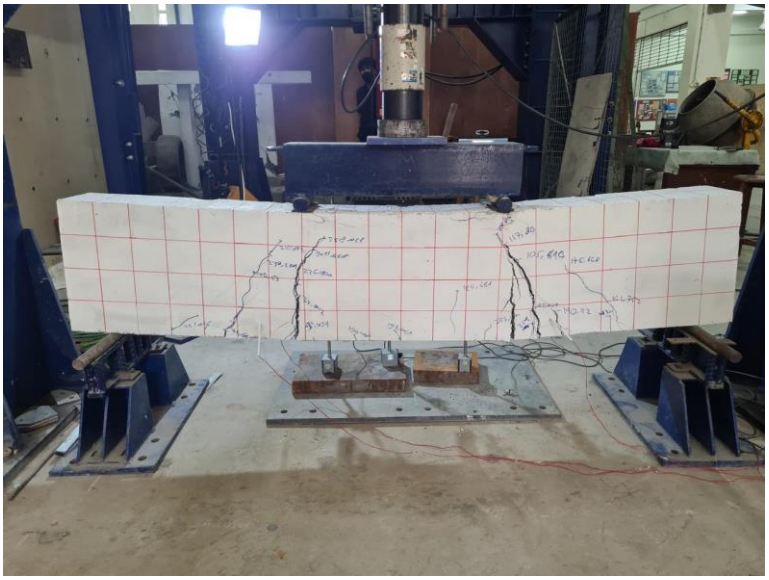
Pengujian pada balok lewatan menunjukkan beban ultimit sebesar 306,684 kN dengan rerata lendutan sebesar 34,893 mm.. Pada saat beban sebesar 167,58 kN, terjadi lendutan maksimum yang tercatat pada LVDT 1 sebesar 50,905 mm, LVDT 2 sebesar 42,214 mm, dan LVDT 3 sebesar 41,511 mm sehingga rerata nilai lendutan maksimum balok lewatan sebesar 44,876 mm. Sedangkan, nilai beban leleh sebesar 258,048 kN dengan rata-rata lendutan sebesar 10,713 mm. Grafik beban vs lendutan balok lewatan dapat dilihat pada Gambar 5.17 di bawah ini.



Gambar 5.18 Grafik Beban vs Lendutan Balok Lewatan

Kerusakan yang terjadi pada balok lewatan terjadi pada bagian ujung sambungan tulangan. Hal ini terjadi karena pada bagian tengah tulangan disambung dengan sambungan lewatan dimana luas penampang baja tulangan area sambungan 2 kali lebih besar dari area di luar sambungan sehingga pada bagian tersebut mampu menahan beban yang lebih besar. Hal tersebut mengakibatkan kerusakan terjadi pada daerah yang memiliki luasan baja terkecil yaitu di ujung sambungan.

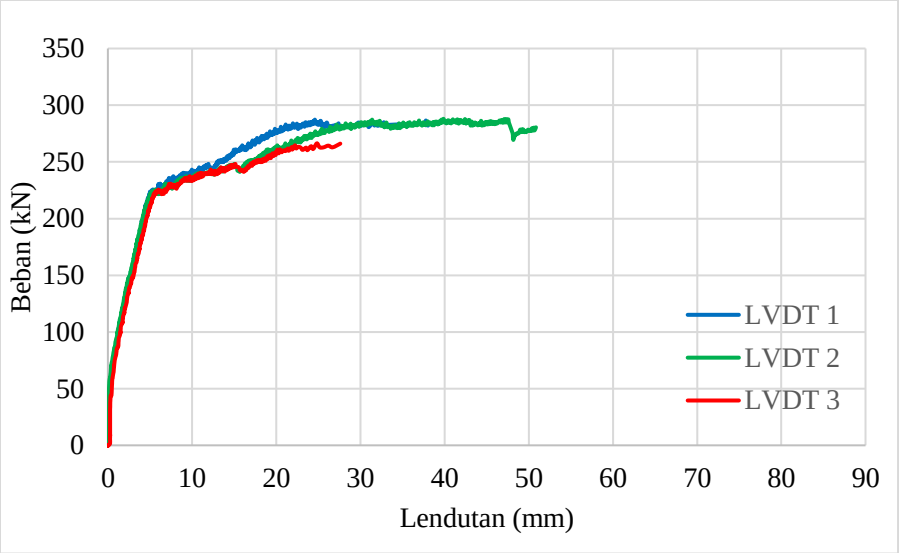
Berdasarkan Gambar 5.18, lendutan pada balok lewatan kurang menunjukkan hasil lendutan yang kurang baik. Hal ini terjadi kemungkinan adanya *slip* pada tulangan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ginting et al (2010), kuat lekat tulangan dipengaruhi oleh mutu beton. Pada penelitian ini, hasil uji trial *mix design* menghasilkan rata-rata *f'c* sampel benda uji balok lewatan sebesar 20,02 MPa dimana hasil tersebut leih kecil dibandingkan dengan *f'c* rencana sebesar 25 MPa. Hal ini dapat menjadi salah satu faktor kelekatan antara tulangan dan beton menjadi kurang optimal. Kondisi balok lewatan setelah pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.19 di bawah ini.



Gambar 5.19 Kondisi Balok Lewatan Setelah Pengujian

5.7.3 Balok *Coupler*

Pengujian balok *coupler* menunjukkan beban ultimit sebesar 288,036 kN dengan rerata lendutan sebesar 39,868 mm. Pada saat beban sebesar 258,048 kN setelah beban ulimit, terjadi lendutan maksimum sebesar 65,266 mm tercatat pada LVDT 2. Sedangkan, nilai beban leleh sebesar 230,832 kN dengan nilai rata-rata lendutan sebesar 6,85 mm. Grafik beban vs lendutan balok *coupler* dapat dilihat pada Gambar 5.20 di bawah ini.

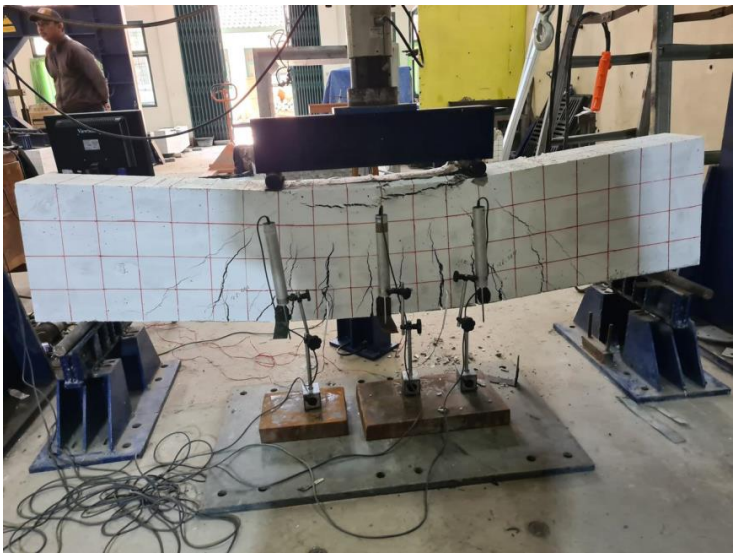


Gambar 5.20 Grafik Beban vs Lendutan Balok *Coupler*

Pada saat pengujian balok *coupler* berlangsung, LVDT 1 dan LVDT 3 terlepas dari balok. LVDT 1 hanya bisa terbaca ketika beban sebesar 281,988 kN sebelum beban ultimit dan LVDT 3 hanya terbaca ketika beban sebesar 266,112 kN sehingga berdasarkan Gambar 5.20, hanya LVDT 2 yang dapat terbaca hingga mencapai lendutan maksimum setelah beban ultimit.

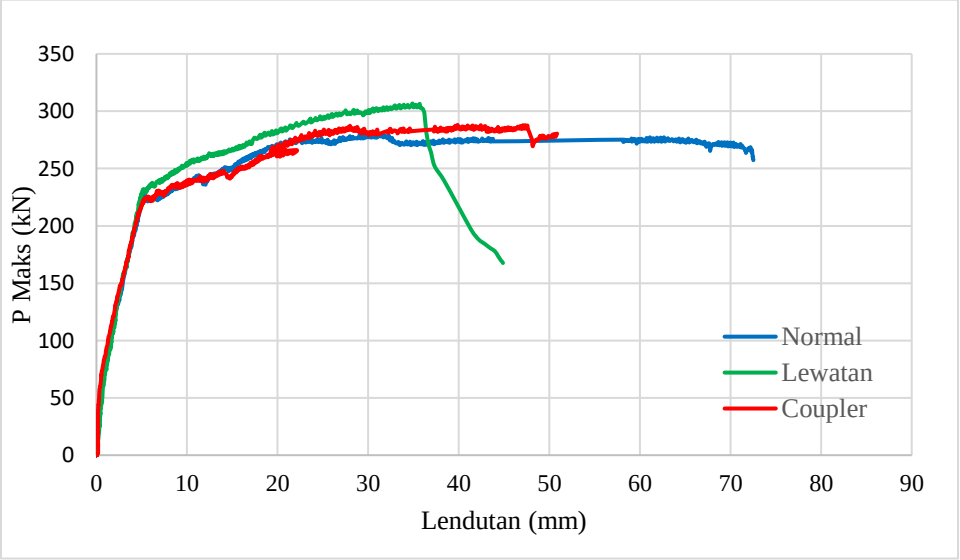
Setelah dilakukan pengujian, balok *coupler* mengalami kerusakan pada bagian tengah bentang seperti kerusakan yang terjadi pada balok normal tanpa sambungan. Pola retak cenderung vertikal ke atas dimulai dari daerah tarik kemudian seiring bertambahnya beban akan naik ke daerah tekan. Kerusakan yang terjadi termasuk dalam kerusakan lentur dengan kerusakan paling parah pada bagian tengah bentang.

Kondisi balok *coupler* setelah pengujian dapat dilihat pada Gambar 5.21 di bawah ini.



Gambar 5.21 Kondisi Balok Coupler Setelah Pengujian

Dari hasil pengujian kuat lentur pada masing-masing balok, didapatkan grafik perbandingan beban vs lendutan antara balok normal, balok lewatan dan balok coupler seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.22 di bawah ini.



Gambar 5.22 Grafik Perbandingan Beban vs Lendutan Balok Normal, Balok Lewatan dan Balok *Coupler*

Berdasarkan gambar Grafik 5.22, hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga benda uji balok memiliki perilaku yang sama terhadap beban awal sampai mencapai beban ultimit. Namun, setelah beban ultimit tercapai, balok lewatan menunjukkan respon yang kurang baik. Penurunan beban terjadi secara drastis dan lendutan yang dihasilkan juga lebih pendek yaitu sebesar 44,876 mm. Hal ini disebabkan karena adanya indikasi terjadi slip pada balok lewatan. Untuk balok normal dan balok *coupler* memiliki perilaku yang cenderung sama terhadap beban awal sampai melewati beban ultimit. Balok normal menunjukkan lendutan yang cukup baik karena setelah tercapai beban ultimit, masih mampu menahan beban hingga lendutan sebesar 72,522 mm, sedangkan balok *coupler* mampu menahan beban hingga lendutan sebesar 65,266 mm.

5.8 Daktilitas Lendutan

Perhitungan daktilitas bertujuan untuk mengetahui besarnya simpangan yang terjadi pada saat balok diberi beban. Selain itu, perhitungan daktilitas pada beton digunakan untuk mengevaluasi kemampuan material tersebut dalam menahan beban dan mengalami deformasi plastis tanpa mengalami keruntuhan mendadak. Dalam konteks konstruksi, beton yang memiliki daktilitas yang baik dapat menyerap energi dari beban dinamis, seperti getaran akibat gempa, dan memberikan waktu bagi pengguna untuk melakukan evakuasi.

Perhitungan daktilitas juga membantu dalam merancang elemen struktur yang lebih aman dan andal, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti kekuatan, kekakuan, dan deformabilitas. Dengan memahami daktilitas beton, desain struktur dapat disesuaikan untuk meningkatkan ketahanan terhadap kegagalan dan memperpanjang umur layanan bangunan.Pada penelitian ini, daktilitas dihitung berdasarkan perbandingan antara lendutan yang terjadi pada saat balok menerima beban maksimum dan lendutan pada saat balok menerima beban leleh pertama yang dapat dilihat pada Gambar 5.16. Contoh perhitungan daktilitas lendutan pada balok normal adalah sebagai berikut.

Diketahui :

δ_u = 31,594 mm

δ_y = 5,311 mm

$$\mu_\delta = \frac{\delta_u}{\delta_y}$$

$$\mu_\delta = \frac{31{,}594}{5{,}311} = 5{,}949$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang sesuai dengan rumus daktilitas lendutan, maka balok normal memiliki nilai daktilitas sebesar 5,949. Rekapitulasi hasil analisis perhitungan daktilitas antara balok normal, balok normal, dan balok *coupler* dapat dilihat pada Tabel 5.16 di bawah ini.

Tabel 5.16 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Daktilitas Lendutan

Sampel	δ_y	δ_u	Daktilitas
Balok Normal	5,311	31,594	5,949
Balok Lewatan	10,713	34,894	3,257
Balok *Coupler*	6,852	39,868	5,820

Berdasarkan Tabel 5.16, nilai daktilitas pada balok normal sebesar 5,949, balok lewatan sebesar 3,257, dan balok *coupler* sebesar 5,820. Menurut SNI 1726:2002, balok normal dan balok *coupler* termasuk dalam kategori daktilitas penuh dengan nilai daktilitas di atas 5,3, sedangkan balok lewatan termasuk dalam kategori daktilitas parsial dengan nilai daktilitas berada di antara 1-5,3. Daktilitas penuh terjadi pada balok yang mampu menahan deformasi plastis yang signifikan tanpa kehilangan daya dukung sehingga dapat menerima beban dan lendutan lebih besar.

Sementara itu, daktilitas parsial terjadi pada balok yang memiliki batasan dalam kemampuan deformasi plastis, di mana setelah mencapai batas tertentu, balok akan mengalami keruntuhan lebih cepat. Pada penelitian ini, balok lewatan cenderung kurang mampu menahan beban dan lendutan yang besar karena ada beberapa kesalahan yang terjadi pada saat pembuatan balok lewaatan seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai "Perbandingan Performa Kuat Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Sambungan Lewatan Dan Sambungan Mekanis Tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve*" yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil analisis perhitungan momen nominal balok menunjukkan bahwa momen nominal percobaan memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan momen nominal teoritis. Nilai momen nominal percobaan pada balok normal, balok lewatan, dan balok *coupler* berturut-turut sebesar 85,209 kNm, 92,952 kNm, dan 87,386 kNm. Selanjutnya, hasil dari perhitungan nilai momen teoritis pada setiap balok berturut-turut sebesar 62,819 kNm, 62,478 kNm, dan 62,782 kNm. Rasio perbandingan antara momen nominal percobaan dan momen nominal teoritis berturut-turut sebesar 1,356, 1,488, dan 1,391. Dari hasil perbandingan tersebut, balok dengan sambungan lewatan memiliki kuat lentur yang paling baik.
2. Berdasarkan dari analisis data LVDT 1, LVDT 2, dan LVDT 3, nilai rerata lendutan maksimum balok normal, balok lewatan, dan balok *coupler* berturut-turut sebesar 72,522 mm, 44,876 mm, dan 65,266 mm. Ditinjau dari segi lendutan, penggunaan sambungan *coupler* tipe *Cold Swaged Steel Coupling Sleeve* dapat menjadi pertimbangan. Namun, pada penelitian ini, terdapat kesalahan dalam penerapan sambungan lewatan di lapangan sehingga perbandingan performa pada balok lewatan menjadi kurang maksimal. Nilai daktilitas pada balok normal, balok lewatan, dan balok *coupler* berturut-turut sebesar 5,949; 3,257; 5,820. Menurut SNI 1726:2002, balok normal dan balok *coupler* termasuk dalam kategori daktilitas penuh dengan nilai daktilitas di atas 5,3, sedangkan balok lewatan termasuk dalam kategori daktilitas parsial dengan nilai daktilitas berada di antara 1-5,3.

6.2 Saran

1. Melakukan peninjauan ulang mengenai perhitungan dimensi tulangan dan dimensi balok yang sudah dilakukan agar hasil yang diaplikasikan di lapangan lebih maksimal.
2. Memperhatikan mutu dan kualitas material bahan penyusun beton yang lebih baik.
3. Melakukan penelitian menggunakan sambungan *coupler* tipe lain sebagai perbandingan.

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, Ali. 2017. *Teori Dan Desain Balok Plat Beton Bertulang: Berdasarkan SNI 2847-2013*. Muhammadiyah University Press.

Badan Standardisasi Nasional. 2019. *Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung Dan Penjelasan (SNI 2847:2019).*

Badan Standardisasi Nasional. 2019 *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung Dan NonGedung (SNI 1726:2019).*

Bompa, D. V., and A. Y. Elghazouli. 2017. *Ductility Considerations for Mechanical Reinforcement Couplers*. *Structures* 12:115–19. doi: 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.

Cho, Seoungho, Myungkwan Lim, and Changhee Lee. 2021. *Study on the Bending and Joint Performances of Reinforced Concrete Beams Using High-Strength Rebars*. *Sustainability (Switzerland)* 13(6). doi: 10.3390/su13063482.

Dabiri, Hamed, Ali Kheyroddin, and Andrea Dall'Asta. 2022. *Splice Methods Used for Reinforcement Steel Bars: A State-of-the-Art Review*. *Construction and Building Materials* 320.

Ghayeb, Haider Hamad, Hashim Abdul Razak, N. H. Ramli Sulong, Kim Hung Mo, Fuad Abutaha, and Meisam Gordan. 2021. *Performance of Mechanical Steel Bar Splices Using Grouted Couplers under Uniaxial Tension*. *Journal of Building Engineering* 34. doi: 10.1016/j.jobe.2020.101892.

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, Ali, Amirhossein Mohammadkhah, Hamed Dabiri, and Ahmad Kaviani. 2020. *Experimental Investigation of Using Mechanical Splices on the Cyclic Performance of RC Columns*. *Structures* 24:717–27. doi: 10.1016/j.istruc.2020.01.043.

Kim, Kun Soo, Ki Tae Park, Kyu San Jung, Robin Eunju Kim, Tabish Ali, and Changjin Park. 2023. *Development of a Novel Connection Method Using Expanded Rib and Spiral Bars for Reinforced Concrete Beams with Cold Joints*. *Engineering Structures* 295. doi: 10.1016/j.engstruct.2023.116863.

Layang, Samuel. 2022. *CRACKS IN REINFORCED CONCRETE BEAM*. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan* 10(1):6–12. doi: 10.37304/balanga.v10i1.3277.

McCormac, Jack C. 2003. *Desain Beton Bertulang*. edited by L. Simarmata. Erlangga..

Musyafa M.F., and Jafar J. 2022. *Perbandingan Kinerja Lentur Balok Beton Bertulang Dengan Sambungan Lewatan Dan Sambungan Mekanis (Clamp)*. *TAPAK (Teknologi Apl. Konstr. J. Progr. Stud. Tek. Sipil)* 12.

Nawy, Edward G. 2009. *Reinforced Concrete : A Fundamental Approach*. 6th ed. Pretince Hall.

Ng, P. L., G. X. Guan, and A. K. H. Kwan. 2017. *Role of Reinforcement Couplers in Serviceability Performance of Concrete Members*. in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 251. Institute of Physics Publishing.

Parmo, Tavio. 2015. *Inovasi Sambungan Mekanis Menggunakan Clamp Baja Tulangan Beton*.

Salmon, Charles G., and John E. Johnson. 1986. *STRUKTUR BAJA*. Erlangga.

Sulastri. 2020. *Perbandingan Perilaku Balok Tanpa Sambungan Lewatan Dan Balok Dengan Sambungan Lewatan*. 81–87.

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

LAMPIRAN



Gambar L-1.1 Pengujian Material Agregat Kasar



Gambar L-1.2 Pengujian Material Agregat Halus



Gambar L-1.3 Baja Tulangan



Gambar L-1.4 Pengujian Kuat Tarik Baja Tulangan



Gambar L-1.5 Perakitan Baja Tulangaan



Gambar L-1.6 Setting Bekisting Balok



Gambar L-1.7 Proses Mixing



Gambar L-1.8 Uji Slump



Gambar L-1.9 Benda Uji Silinder



Gambar L-1.10 Pemadatan Benda Uji Balok



Gambar L-1.11 Perawatan Benda Uji



Gambar L-1.12 Benda Uji Silinder Sebelum Pengujian



Gambar L-1.13 Pengujian Benda Uji Silinder



Gambar L-1.14 Pemindahan Benda Uji Balok



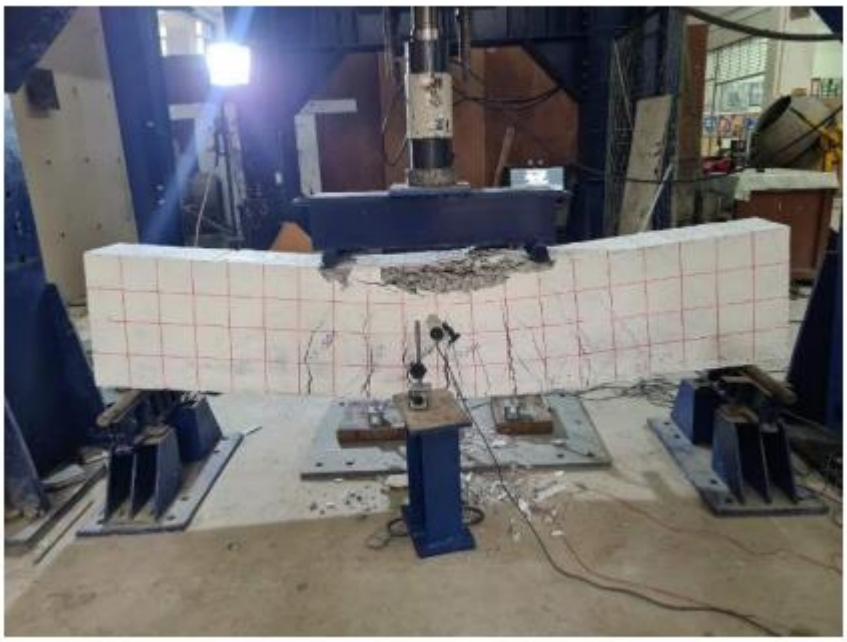
Gambar L-1.15 Pengecatan Benda Uji Balok



Gambar 1.16 Penimbangan Benda Uji Balok



Gambar L-1.17 Setting Pengujian Benda Uji Balok

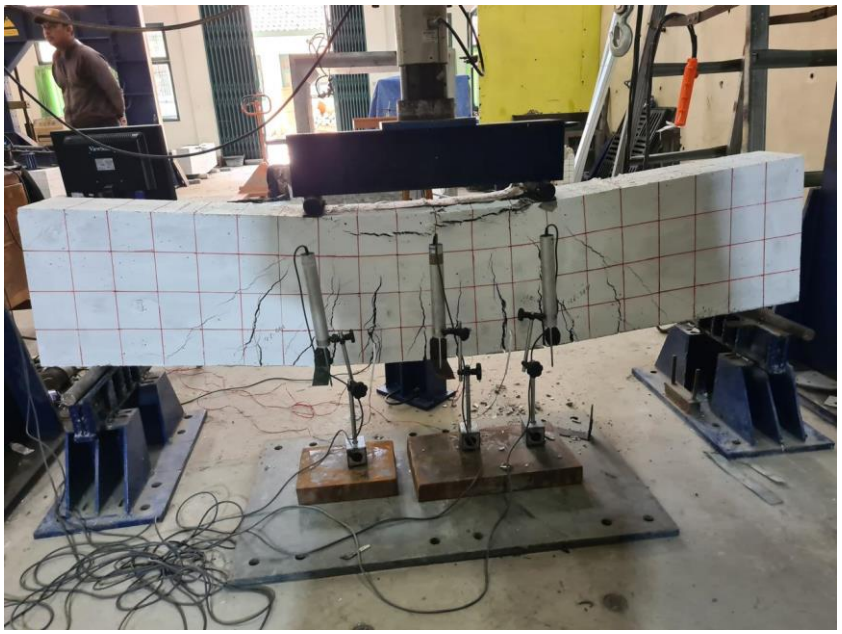


\

Gambar L-1.18 Kondisi Balok Normal Setelah Pengujian



Gambar L-1.19 Kondisi Balok Lewatan Setelah Pengujian



Gambar L-1.20 Kondisi Balok *Coupler* Setelah Pengujian

Hasil Pengujian Kuat Lentur Balok

I. Umum

Nama : Astried Harera
NIM : 20511443
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

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

PLP Lab. Struktur dan Mekanika Rekayasa

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 : Astried Harera
NIM : 20511443
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.	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

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

PLP Lab. Struktur dan Mekanika Rekayasa

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 : Astried Harera
NIM : 20511443
Nama Sampel : Balok Tulangan Sambungan *Coupler* Tipe CSSCS
Tanggal Pengujian : 12 Agustus 2024

II. Hasil Data Logger

Date	Time	P	M001	M002	M003	M004	M005	M006	M007
12/8/2024	11:46:37	0	0:01	0	0.019	1	0	0	1
12/8/2024	11:46:38	0	0:01	0	0.019	1:09	1	-1	0
12/8/2024	11:46:39	0	0:01	0	0.019	0	0	-1	1
12/8/2024	11:46:40	0	0:01	0	0.019	1:09	-1	0	1
12/8/2024	11:46:41	0	0:01	0	0.029	1	0	0	1
12/8/2024	11:46:42	0.175	0:01	0	0.029	1	1	1	1
12/8/2024	11:46:43	0.175	0:01	0	0.029	1	1	-1	0
12/8/2024	11:46:44	0	0:01	0	0.029	1:09	0	-1	0
12/8/2024	11:46:45	0.175	0	0	0.039	1	0	-1	0
12/8/2024	11:46:46	0.175	0	0	0.039	1	0	-1	1:09
12/8/2024	11:46:47	0.175	0:01	0	0.039	1:09	0	-1	1
12/8/2024	11:46:48	0.175	0	0	0.039	1	0	-1	1
12/8/2024	11:46:49	0	0:01	0	0.039	1:09	0	-1	1
12/8/2024	11:46:50	0.175	0:02	0.009	0.039	0	0	0	0
12/8/2024	11:46:51	0	0:01	0	0.039	1	0	-1	1
12/8/2024	11:46:52	0.175	0:01	0	0.049	1:09	1:09	-1	0
12/8/2024	11:46:53	0.175	0:01	0.009	0.049	1:09	1:09	-1	1
12/8/2024	11:46:54	0.175	0:01	0	0.049	1	1	-1	1
12/8/2024	11:46:55	0	0:01	0	0.058	1	1	-1	1
12/8/2024	11:46:56	0.175	0:01	0	0.058	1	1	-1	1
12/8/2024	11:46:57	0.175	0:01	0	0.058	1:09	1:09	0	0
12/8/2024	11:46:58	0.175	0:01	0	0.058	0	1	0	1
12/8/2024	11:46:59	0	0:01	0	0.049	2:09	1	-1	1
12/8/2024	11:47:00	0	0:01	0	0.058	1	1:09	-1	1
12/8/2024	11:47:01	0	0:01	0.009	0.058	0	1:09	-1	1:09
12/8/2024	11:47:02	0.175	0:02	0.009	0.068	1	1:09	-1	1:09
12/8/2024	11:47:03	0.175	0:01	0	0.058	1	1	-1	1:09
12/8/2024	11:47:04	0	0:01	0	0.058	1:09	1	-1	1
12/8/2024	11:47:05	0.175	0:01	0	0.068	1:09	1	0	1:09
12/8/2024	11:47:06	0	0:01	0	0.068	1:09	1:09	1	1
12/8/2024	11:47:07	0	0:01	0	0.068	2:09	1:09	1	1:09
12/8/2024	11:47:08	0.175	0:01	0	0.068	2:09	1	1	2:09
12/8/2024	11:47:09	1:26	0.12916667	0.085	0.17569444	3:08	2:09	1:09	4:08
12/8/2024	11:47:10	1:26	0.12916667	0.094	0.17569444	4:08	2:09	2:09	4:08
12/8/2024	11:47:11	2:52	0.12916667	0.094	0.18263889	5:07	4:08	4:08	6:07
12/8/2024	11:47:12	4,284	0.13611111	0.07222222	0.18263889	10:05	5:07	7:06	11:04
12/8/2024	11:47:13	5,796	0.13611111	0.07222222	0.17569444	12:04	8:06	9:05	14:03
12/8/2024	11:47:14	7,308	0.13611111	0.094	0.18263889	15:02	10:05	13:03	17:01
12/8/2024	11:47:15	9,324	0.13611111	0.094	0.18263889	19	12:04	17:01	21
12/8/2024	11:47:16	0.39027778	0.13611111	0.085	0.18263889	18:01	13:03	16:02	21
12/8/2024	11:47:17	10,332	0.14236111	0.094	0.18263889	20	15:02	20	24:08:00

12/8/2024	11:47:18	0.60138889	0.13611111	0.057	0.18263889	28:06:00	19	26:07:00	31:04:00
12/8/2024	11:47:19	15,624	0.13611111	0.066	0.18263889	31:04:00	21:09	30:05:00	35:02:00
12/8/2024	11:47:20	15,876	0.14236111	0.066	0.18263889	31:04:00	22:09	31:04:00	37:01:00
12/8/2024	11:47:21	17,136	0.13611111	0.066	0.18263889	34:03:00	24:08:00	34:03:00	39
12/8/2024	11:47:22	18,396	0.14236111	0.066	0.18263889	36:02:00	25:07:00	36:02:00	41:09:00
12/8/2024	11:47:23	18,648	0.13611111	0.066	0.18263889	39	26:07:00	37:01:00	41:09:00
12/8/2024	11:47:24	18,648	0.13611111	0.057	0.18263889	39	26:07:00	38:01:00	43:08:00
12/8/2024	11:47:25	19,152	0.13611111	0.057	0.18263889	38:01:00	26:07:00	41	43:08:00
12/8/2024	11:47:26	19,656	0.13611111	0.066	0.18263889	41	27:06:00	40	43:08:00
12/8/2024	11:47:27	19,656	0.13611111	0.066	0.18263889	40	27:06:00	40	45:07:00
12/8/2024	11:47:28	19,908	0.14236111	0.066	0.18263889	41	28:06:00	41	45:07:00
12/8/2024	11:47:29	21,924	0.14236111	0.066	0.18263889	45:07:00	29:05:00	44:08:00	49:05:00
12/8/2024	11:47:30	23,436	0.13611111	0.066	0.18263889	47:06:00	33:03:00	48:06:00	53:03:00
12/8/2024	11:47:31	1.02361111	0.13611111	0.066	0.18263889	49:05:00	34:03:00	50:05:00	53:03:00
12/8/2024	11:47:32	1.02361111	0.13611111	0.066	0.18263889	50:05:00	34:03:00	50:05:00	56:02:00
12/8/2024	11:47:33	26,208	0.14236111	0.066	0.18263889	56:02:00	39	56:02:00	60
12/8/2024	11:47:34	28,728	0.13611111	0.066	0.18263889	60	41	61	63:08:00
12/8/2024	11:47:35	28.98	0.13611111	0.066	0.18263889	61:09:00	42:09:00	62:09:00	64:08:00
12/8/2024	11:47:36	29,736	0.13611111	0.057	0.18263889	64:08:00	44:08:00	64:08:00	68:06:00
12/8/2024	11:47:37	31,752	0.13611111	0.057	0.18263889	70:05:00	48:06:00	69:05:00	72:04:00
12/8/2024	11:47:38	33,768	0.14236111	0.057	0.18958333	78:01:00	51:04:00	75:02:00	77:01:00
12/8/2024	11:47:39	33,768	0.13611111	0.057	0.18958333	81	51:04:00	76:02:00	79
12/8/2024	11:47:40	38,304	0.13611111	0.057	0.19583333	93:03:00	58:01:00	88:06:00	88:06:00
12/8/2024	11:47:41	39:06:00	0.14236111	0.066	0.20277778	100	60	93:03:00	91:04:00
12/8/2024	11:47:42	41,076	0.14930556	0.075	0.20972222	104:08:00	64:08:00	100	99
12/8/2024	11:47:43	44:01:00	0.14930556	0.094	0.23680556	112:04:00	71:04:00	111:04:00	106:07:00
12/8/2024	11:47:44	43,848	0.15625	0.094	0.29097222	116:02:00	72:04:00	108:06:00	109:05:00
12/8/2024	11:47:45	48,636	0.16944444	0.07847222	0.31805556	130:05:00	80	118:01:00	121:09:00
12/8/2024	11:47:46	48,888	0.19027778	0.08472222	0.31805556	133:03:00	80	120	123:08:00
12/8/2024	11:47:47	53,424	0.19722222	0.10486111	0.33819444	150:05:00	85:07:00	131:04:00	136:02:00
12/8/2024	11:47:48	54:18:00	0.21041667	0:16	0.34444444	159	89:05:00	136:02:00	140
12/8/2024	11:47:49	56,952	0.22430556	0.12430556	0.35138889	170:05:00	93:03:00	145:07:00	149:05:00
12/8/2024	11:47:50	59,976	0.29236111	0.17638889	0.38541667	187:06:00	103:08:00	156:02:00	159
12/8/2024	11:47:51	59,976	0:43	0.18333333	0.39236111	193:03:00	107:06:00	161:09:00	161:09:00
12/8/2024	11:47:52	63,504	0:46	0:32	0.44652778	209:05:00	116:02:00	176:02:00	172:04:00
12/8/2024	11:47:53	64,764	0.32569444	0.23541667	0.47291667	223:08:00	125:07:00	190:05:00	179
12/8/2024	11:47:54	67,032	0.33263889	0.24861111	0.48680556	235:02:00	132:04:00	203:08:00	183:08:00
12/8/2024	11:47:55	70,056	0.33958333	0.26805556	0.05069444	266:07:00	164:08:00	258:01:00	196:02:00
12/8/2024	11:47:56	69,552	0.33958333	0.28125	0.05069444	282:09:00	193:03:00	297:01:00	202:09:00
12/8/2024	11:47:57	72,324	0.35347222	0.30069444	0.53402778	305:07:00	228:06:00	341	217:01:00
12/8/2024	11:47:58	74,088	0.38055556	0.34652778	0.55416667	340	265:07:00	402:09:00	235:02:00
12/8/2024	11:47:59	74,844	0.44166667	0.35972222	0.56111111	356:02:00	279	432:04:00	245:07:00
12/8/2024	11:48:00	78:12:00	0.47569444	0.39930556	0.62847222	395:02:00	306:07:00	478:01:00	268:06:00
12/8/2024	11:48:01	78,372	0.48888889	0.425	0.64236111	422:09:00	322:09:00	504:08:00	286:07:00
12/8/2024	11:48:02	80,136	0.49583333	0.43819444	0.68263889	442:09:00	336:02:00	527:06:00	303:08:00
12/8/2024	11:48:03	82,152	0.50902778	0.46458333	1,012	478:01:00	360	561	328:06:00
12/8/2024	11:48:04	83:16:00	0.52291667	0.49097222	1,032	509:05:00	378:01:00	585:07:00	359
12/8/2024	11:48:05	84,672	0.59791667	0.50347222	1,042	534:03:00	393:03:00	601	383:08:00
12/8/2024	11:48:06	86,436	0.64513889	0.53611111	1:12	603:08:00	412:04:00	624:08:00	444:08:00
12/8/2024	11:48:07	85,932	0.65208333	0.05694444	1,149	673:03:00	420	632:04:00	525:07:00
12/8/2024	11:48:08	86.94	0.65902778	0.58194444	1,207	707:06:00	429:05:00	643:08:00	561:09:00
12/8/2024	11:48:09	87,948	0.66527778	0.59513889	1,246	729:05:00	438:01:00	655:02:00	583:08:00
12/8/2024	11:48:10	90,972	0.67916667	0.62152778	1,256	779	465:07:00	682:09:00	635:02:00
12/8/2024	11:48:11	91,224	0.69305556	0.64097222	1,266	806:07:00	480	697:01:00	664:08:00

12/8/2024	11:48:12	93:24:00	1,076	0.66736111	1,285	828:06:00	495:02:00	713:03:00	688:06:00
12/8/2024	11:48:13	95,004	1,164	1,036	1,305	861	520	736:02:00	717:01:00
12/8/2024	11:48:14	95,508	1,183	1,065	1,343	881:09:00	537:01:00	751:04:00	736:02:00
12/8/2024	11:48:15	97,524	1,193	1,093	1,441	901:09:00	555:02:00	768:06:00	752:04:00
12/8/2024	11:48:16	99,792	1,213	1:13	1,489	935:02:00	592:04:00	797:01:00	780
12/8/2024	11:48:17	99,288	1,213	1,149	1,509	943:08:00	621:09:00	810:05:00	788:06:00
12/8/2024	11:48:18	101,556	1,242	1,178	1,509	966:07:00	654:03:00	833:03:00	807:06:00
12/8/2024	11:48:19	103:32:00	1,252	1,244	1,528	993:03:00	690:05:00	861	831:04:00
12/8/2024	11:48:20	103,572	1,291	1,262	1,528	1008:06:00	715:02:00	878:01:00	844:08:00
12/8/2024	11:48:21	105,336	1,457	1,291	1,558	1024:08:00	740	895:02:00	859
12/8/2024	11:48:22	108:36:00	1,467	1,357	1,752	1071:04:00	800	938:01:00	898:01:00
12/8/2024	11:48:23	108,108	1,477	1,366	1,743	1085:07:00	812:04:00	949:05:00	907:06:00
12/8/2024	11:48:24	110,628	1,496	1,404	1,762	1110:05:00	837:01:00	972:04:00	928:06:00
12/8/2024	11:48:25	112,392	1,584	1:47	1,782	1141	868:06:00	1001	954:03:00
12/8/2024	11:48:26	112,392	1,614	1,498	1,791	1157:01:00	880	1014:03:00	965:07:00
12/8/2024	11:48:27	113,904	1,633	1,536	1,811	1172:04:00	894:03:00	1029:05:00	981
12/8/2024	11:48:28	116,928	1,702	1,573	1,947	1211:04:00	928:06:00	1061	1008:06:00
12/8/2024	11:48:29	116,676	1,711	1,592	1,957	1226:07:00	940	1074:03:00	1021
12/8/2024	11:48:30	117,684	1,721	0.08472222	1,967	1240	954:03:00	1088:06:00	1033:03:00
12/8/2024	11:48:31	120,204	1,751	1,667	1,996	1272:04:00	984:08:00	1116:02:00	1057:01:00
12/8/2024	11:48:32	121,464	1,907	1,715	2,025	1295:02:00	1004:08:00	1139	1074:03:00
12/8/2024	11:48:33	120,456	1,917	1,724	2,025	1299	1004:08:00	1142:09:00	1038:01:00
12/8/2024	11:48:34	124,236	1,936	0.09652778	2,171	1335:02:00	1041:09:00	1176:02:00	1055:02:00
12/8/2024	11:48:35	125,748	1,956	1,837	2:22	1365:07:00	1067:06:00	1205:07:00	1067:06:00
12/8/2024	11:48:36	126,252	1,966	1,856	2,239	1377:01:00	1078:01:00	1221	1064:08:00
12/8/2024	11:48:37	130,032	1,985	1,922	2,278	1420	1118:01:00	1264:08:00	1093:03:00
12/8/2024	11:48:38	130,032	1,995	0.10763889	2,298	1436:02:00	1125:07:00	1282:09:00	1094:03:00
12/8/2024	11:48:39	131,544	2,024	1,997	2,317	1455:02:00	1140	1301:09:00	1100
12/8/2024	11:48:40	134,568	2,191	2,044	2,453	1494:03:00	1172:04:00	1341:09:00	1124:08:00
12/8/2024	11:48:41	134,064	2:02	2,073	2,463	1505:07:00	1169:05:00	1355:02:00	1101:09:00
12/8/2024	11:48:42	136,836	2:22	2,101	2,482	1532:04:00	1192:04:00	1383:08:00	1093:03:00
12/8/2024	11:48:43	138,096	2:24	2,138	2,521	1559	1207:06:00	1415:02:00	1061
12/8/2024	11:48:44	139,104	2,259	2,195	2,541	1581	1214:03:00	1438:01:00	1049:05:00
12/8/2024	11:48:45	138,852	2,259	2,214	2:58	1585:07:00	1208:06:00	1446:07:00	1031:04:00
12/8/2024	11:48:46	142,884	2,386	2:27	2,745	1623:08:00	1237:01:00	1489:05:00	1037:01:00
12/8/2024	11:48:47	142,884	2,416	2,317	2,775	1644:08:00	1238:01:00	1513:03:00	1021
12/8/2024	11:48:48	144,396	2,435	2,336	2,784	1659	1244:08:00	1532:04:00	1012:04:00
12/8/2024	11:48:49	147,672	2,474	2:44	2,843	1700	1275:02:00	1583:08:00	1010:05:00
12/8/2024	11:48:50	146,916	2,484	2,459	2,921	1708:06:00	1268:06:00	1599	977:01:00
12/8/2024	11:48:51	147,672	2,484	2,487	0.14791667	1717:01:00	1276:02:00	1614:03:00	962:09:00
12/8/2024	11:48:52	149,436	0.12916667	2,553	0.15	1737:01:00	1288:06:00	1640	951:04:00
12/8/2024	11:48:53	149,436	2,709	2,591	2,989	1744:08:00	1287:06:00	1655:02:00	932:04:00
12/8/2024	11:48:54	148,428	2,699	2,591	3,008	1744:08:00	1276:02:00	1657:01:00	901:09:00
12/8/2024	11:48:55	153,216	2,719	2,685	3,144	1784:08:00	1315:02:00	1704:08:00	913:03:00
12/8/2024	11:48:56	153,216	2,729	2,723	3,164	1801:09:00	1303:08:00	1728:06:00	900
12/8/2024	11:48:57	156,492	2,963	2,779	3,213	1834:03:00	1323:08:00	1769:05:00	904:08:00
12/8/2024	11:48:58	157:05:00	2,973	2,845	3,252	1860	1285:07:00	1815:02:00	898:01:00
12/8/2024	11:48:59	159,768	2,983	2,883	3,271	1880	1284:08:00	1847:06:00	898:01:00
12/8/2024	11:49:00	161:28:00	3,022	2,958	3,388	1913:03:00	1294:03:00	1906:07:00	896:02:00
12/8/2024	11:49:01	162:54:00	3,042	2,996	3,427	1924:08:00	1293:03:00	1934:03:00	889:05:00
12/8/2024	11:49:02	165:06:00	3,159	3,062	3,475	1965:07:00	1309:05:00	2005:07:00	897:01:00
12/8/2024	11:49:03	164,556	3,169	3,062	3,485	1969:05:00	1300	2024:08:00	881
12/8/2024	11:49:04	167,328	3,188	3,099	3,524	1998:01:00	1314:03:00	2072:04:00	886:07:00
12/8/2024	11:49:05	169,344	3,208	3,175	3,592	2025:07:00	1331:04:00	2129:05:00	891:04:00

12/8/2024	11:49:06	168,588	3,257	3,194	3,621	2029:05:00	1319	2151:04:00	878:01:00
12/8/2024	11:49:07	171,612	3:56	3,231	3,709	2058:01:00	1343:08:00	2197:01:00	890:05:00
12/8/2024	11:49:08	173,628	3:56	3,307	3,738	2093:03:00	1362:09:00	2281:09:00	898:01:00
12/8/2024	11:49:09	172.62	3,491	3,307	3,748	2095:02:00	1353:03:00	2300	891:04:00
12/8/2024	11:49:10	178,416	3,501	3,401	3,826	2154:03:00	1404:08:00	2401:09:00	929:05:00
12/8/2024	11:49:11	177,156	3,491	3:42	3,845	2160	1392:04:00	2449:05:00	916:02:00
12/8/2024	11:49:12	179,928	3,521	3,467	3,952	2182:09:00	1412:04:00	2498:01:00	926:07:00
12/8/2024	11:49:13	182,196	3,599	3,523	3,991	2220	1434:03:00	2618:01:00	941
12/8/2024	11:49:14	181,188	3,638	3,523	4,011	2219	1422:09:00	2651:04:00	926:07:00
12/8/2024	11:49:15	184,716	3,736	3,618	4:04	2251:04:00	1453:03:00	2722:09:00	947:06:00
12/8/2024	11:49:16	185,976	3,765	3,683	4,147	2275:02:00	1463:08:00	2838:01:00	952:04:00
12/8/2024	11:49:17	184,968	3,756	3,693	4,167	2273:03:00	1454:03:00	2871:04:00	941:09:00
12/8/2024	11:49:18	190:26:00	3,804	3,768	4,245	2322:09:00	1500	2999	976:02:00
12/8/2024	11:49:19	190,008	3,863	3,787	4,283	2333:03:00	1499	3107:06:00	970:05:00
12/8/2024	11:49:20	189,252	3,883	3,797	4,293	2332:04:00	1490:05:00	3120	963:08:00
12/8/2024	11:49:21	194,544	3,971	0.18819444	4:04	2379	1539	3261	1004:08:00
12/8/2024	11:49:22	193,536	3,971	3,938	4:42	2382:09:00	1531:04:00	3348:06:00	1000
12/8/2024	11:49:23	198,072	4:01	4,013	4,498	2425:07:00	1577:01:00	3498:01:00	1033:03:00
12/8/2024	11:49:24	197.82	4:02	4,051	4,517	2436:02:00	1578:01:00	3683:08:00	1032:04:00
12/8/2024	11:49:25	199,332	4,156	4,079	4,546	2451:04:00	1596:02:00	3758:01:00	1039
12/8/2024	11:49:26	202,608	4,225	4,192	4,692	2494:03:00	1642:09:00	4096:02:00	1083:08:00
12/8/2024	11:49:27	202,104	4,235	4,202	4,702	2495:02:00	1644:08:00	4167:06:00	1080
12/8/2024	11:49:28	207,648	4,342	4,324	4,829	2551:04:00	1794:03:00	4581:09:00	1143:08:00
12/8/2024	11:49:29	205,884	4,362	4,352	4,838	2547:06:00	1866:07:00	3655:02:00	1133:03:00
12/8/2024	11:49:30	211,932	4,469	4,503	4,994	2606:07:00	2163:08:00	1031:04:00	1201:09:00
12/8/2024	11:49:31	209,916	4,469	4,522	5,004	2601	2243:08:00	957:01:00	1197:01:00
12/8/2024	11:49:32	215,208	4,636	4,654	5,189	2657:01:00	2685:07:00	985:07:00	1288:06:00
12/8/2024	11:49:33	213,948	4,665	4,673	5,218	2654:03:00	2921	938:01:00	1301
12/8/2024	11:49:34	218,232	4,753	4,833	5,276	2706:07:00	4225:07:00	953:03:00	1379
12/8/2024	11:49:35	216.72	4,763	4,861	5,276	2698:01:00	823:08:00	891:04:00	1315:02:00
12/8/2024	11:49:36	222,012	4,949	5,002	5,461	2750:05:00	859	940	577:01:00
12/8/2024	11:49:37	219,492	4,958	5,049	5,481	2725:07:00	746:07:00	879	405:07:00
12/8/2024	11:49:38	223,776	4,998	5,191	5,646	2757:01:00	723:08:00	884:08:00	390:05:00
12/8/2024	11:49:39	221.76	5,027	5,247	5,715	2748:06:00	633:03:00	838:01:00	364:08:00
12/8/2024	11:49:40	224,028	5,134	5,313	5,744	2765:07:00	592:04:00	831:04:00	361
12/8/2024	11:49:41	224,028	5,213	5,483	5,841	2772:04:00	593:03:00	798:01:00	346:07:00
12/8/2024	11:49:42	225,036	5,232	5:53	5,948	2781	576:02:00	788:06:00	344:08:00
12/8/2024	11:49:43	225:54:00	5,379	5,671	6,016	2787:06:00	590:05:00	800	338:01:00
12/8/2024	11:49:44	223,272	5,418	5,709	6,055	2769:05:00	562:09:00	781	329:05:00
12/8/2024	11:49:45	224,784	5,496	5,907	6,279	2780	564:08:00	780	327:06:00
12/8/2024	11:49:46	221,508	5,496	5,954	6,377	2753:03:00	546:07:00	762:09:00	321
12/8/2024	11:49:47	224,028	5,711	6,161	6,513	2770:05:00	536:02:00	758:01:00	321
12/8/2024	11:49:48	221.76	5,711	6,199	6,639	2755:02:00	524:08:00	749:05:00	316:02:00
12/8/2024	11:49:49	225,792	5,741	6,312	6,746	2781	523:08:00	748:06:00	319
12/8/2024	11:49:50	224,028	5,751	6,406	6,824	2770:05:00	521:09:00	742:09:00	315:02:00
12/8/2024	11:49:51	223,524	5,751	6,425	6,912	2765:07:00	517:01:00	739	315:02:00
12/8/2024	11:49:52	227,304	5,956	6,585	7,048	2792:04:00	528:06:00	745:07:00	320
12/8/2024	11:49:53	225:54:00	5,956	6,613	7,077	2774:03:00	521	745:07:00	315:02:00
12/8/2024	11:49:54	230:58:00	6,015	6,764	7,262	2821	541:09:00	759	325:07:00
12/8/2024	11:49:55	227,556	6,034	6,849	7,282	2794:03:00	533:03:00	747:06:00	321
12/8/2024	11:49:56	230,832	6:02	6,924	7,428	2823:08:00	535:02:00	751:04:00	327:06:00
12/8/2024	11:49:57	227,556	6:23	7,103	7,506	2797:01:00	526:07:00	738:01:00	320
12/8/2024	11:49:58	230,076	6,289	7,207	7,691	2816:02:00	523:08:00	735:02:00	320
12/8/2024	11:49:59	227,304	6,445	7,386	7,827	2780	519	728:06:00	314:03:00

12/8/2024	11:50:00	229,572	6,474	7:48	7,954	2799	518:01:00	729:05:00	319
12/8/2024	11:50:01	227,808	6,513	7,612	8:07	2783:08:00	514:03:00	724:08:00	314:03:00
12/8/2024	11:50:02	226,296	0.29583333	7,631	8,158	2774:03:00	510:05:00	721	311:04:00
12/8/2024	11:50:03	230:58:00	6,738	7:08	8,255	2814:03:00	514:03:00	723:08:00	315:02:00
12/8/2024	11:50:04	228,312	6,748	7,838	8,294	2796:02:00	510:05:00	721	310:05:00
12/8/2024	11:50:05	230:58:00	6,826	0.35833333	8:45	2813:03:00	513:03:00	721:09:00	314:03:00
12/8/2024	11:50:06	230,076	6,885	8,064	8,489	2810:05:00	514:03:00	721	312:04:00
12/8/2024	11:50:07	232,848	6,924	8,121	8,674	2839	514:03:00	724:08:00	320
12/8/2024	11:50:08	231,588	6,973	8,262	8,742	2831:04:00	520	724:08:00	320
12/8/2024	11:50:09	234:36:00	7,178	8,356	8,888	2865:07:00	521:09:00	730:05:00	324:08:00
12/8/2024	11:50:10	233:01:00	7,218	8,526	8,986	2923:08:00	524:08:00	732:04:00	325:07:00
12/8/2024	11:50:11	235,872	7,257	8,629	9,151	3399	527:06:00	737:01:00	333:03:00
12/8/2024	11:50:12	233,352	7,462	8,837	9,268	2185:07:00	528:06:00	741	341
12/8/2024	11:50:13	236,124	7,638	8,978	9,414	2248:06:00	531:04:00	745:07:00	358:01:00
12/8/2024	11:50:14	233,352	7,687	9,091	9,502	1404:08:00	528:06:00	741	344:08:00
12/8/2024	11:50:15	237,384	7,775	9,308	9,716	1304:08:00	534:03:00	751:04:00	362:09:00
12/8/2024	11:50:16	233,352	7,941	9,402	9,764	909:05:00	527:06:00	748:06:00	337:01:00
12/8/2024	11:50:17	236,124	8,156	9,609	9,969	729:05:00	533:03:00	756:02:00	361
12/8/2024	11:50:18	233:01:00	8,186	9,694	9,998	625:07:00	527:06:00	750:05:00	340
12/8/2024	11:50:19	236.88	8,381	9,901	10,193	637:01:00	528:06:00	754:03:00	355:02:00
12/8/2024	11:50:20	233,856	8,421	9,995	10,241	601	526:07:00	752:04:00	342:09:00
12/8/2024	11:50:21	238:14:00	8,528	10,165	10,426	621:09:00	531:04:00	758:01:00	358:01:00
12/8/2024	11:50:22	234,864	8,694	10,259	10,485	590:05:00	530:05:00	751:04:00	347:06:00
12/8/2024	11:50:23	239,652	8,773	10,447	10,718	615:02:00	537:01:00	761:09:00	368:06:00
12/8/2024	11:50:24	235.62	0.39375	10,532	10,757	599	538:01:00	756:02:00	356:02:00
12/8/2024	11:50:25	240,408	8,968	0.46736111	10,981	610:05:00	544:08:00	767:06:00	372:04:00
12/8/2024	11:50:26	236,376	9,105	10,805	11:02	579	547:06:00	759	358:01:00
12/8/2024	11:50:27	240,156	9,213	11:06	11,225	588:06:00	560	765:07:00	380
12/8/2024	11:50:28	237,132	9,232	11,126	11,273	553:03:00	560	757:01:00	398:01:00
12/8/2024	11:50:29	239,904	9,467	11,399	11,517	559	570:05:00	762:09:00	443:08:00
12/8/2024	11:50:30	240,156	9,535	11,474	11,663	542:09:00	570:05:00	761:09:00	406:07:00
12/8/2024	11:50:31	239,148	9,702	11,682	11,819	540	578:01:00	761	396:02:00
12/8/2024	11:50:32	240,912	9,751	11,785	11,955	532:04:00	579	760	373:03:00
12/8/2024	11:50:33	239:04:00	9,907	11,992	12,159	527:06:00	586:07:00	761	367:06:00
12/8/2024	11:50:34	243:18:00	9,966	12:19	12,218	530:05:00	590:05:00	763:08:00	364:08:00
12/8/2024	11:50:35	239,148	10,142	12,275	12,412	517:01:00	595:02:00	761	341:09:00
12/8/2024	11:50:36	242,172	10:23	12,492	12,646	523:08:00	608:06:00	768:06:00	345:07:00
12/8/2024	11:50:37	238,644	10,259	12,577	12,704	509:05:00	609:05:00	760	321
12/8/2024	11:50:38	241.92	10,435	12,812	12,938	514:03:00	628:06:00	761:09:00	321
12/8/2024	11:50:39	239,148	10,465	12,869	12,996	503:08:00	614:03:00	749:05:00	308:06:00
12/8/2024	11:50:40	243,432	10,689	13,076	13,211	510:05:00	620	747:06:00	315:02:00
12/8/2024	11:50:41	240,408	10,709	13,123	13:24	502:09:00	611:04:00	744:08:00	306:07:00
12/8/2024	11:50:42	245,196	10,836	13,349	13,444	519	618:01:00	744:08:00	326:07:00
12/8/2024	11:50:43	241,668	10,914	13,415	13,503	509:05:00	609:05:00	741	323:08:00
12/8/2024	11:50:44	244,692	11,012	13,632	13,756	529:05:00	612:04:00	741	372:04:00
12/8/2024	11:50:45	241,416	11,149	13,669	13,892	515:02:00	604:08:00	736:02:00	348:06:00
12/8/2024	11:50:46	244,944	11,208	13,924	14,009	527:06:00	608:06:00	738:01:00	367:06:00
12/8/2024	11:50:47	242,676	11,218	13,961	14,165	515:02:00	601:09:00	735:02:00	341
12/8/2024	11:50:48	246,204	11,413	14,178	14:34	528:06:00	607:06:00	740	349:05:00
12/8/2024	11:50:49	243,684	11,433	14,244	14,398	515:02:00	601	736:02:00	330:05:00
12/8/2024	11:50:50	247,212	11,648	14,442	14,622	529:05:00	609:05:00	739	336:02:00
12/8/2024	11:50:51	244,692	11,677	14,517	14,671	517:01:00	601:09:00	735:02:00	321:09:00
12/8/2024	11:50:52	247,464	11,775	14,696	14,875	524:08:00	606:07:00	738:01:00	324:08:00
12/8/2024	11:50:53	245,196	11,814	14,762	14,934	512:04:00	601	735:02:00	311:04:00

12/8/2024	11:50:54	248:22:00	11,941	15,007	15,148	521	605:07:00	741	316:02:00
12/8/2024	11:50:55	245,952	11,951	15,045	15,187	510:05:00	601	737:01:00	304:08:00
12/8/2024	11:50:56	245,196	12,196	15,318	15,557	510:05:00	600	737:01:00	305:07:00
12/8/2024	11:50:57	242,172	12,215	15,403	15,732	501	594:03:00	733:03:00	297:01:00
12/8/2024	11:50:58	242,928	12,411	15,629	16,092	495:02:00	589:05:00	731:04:00	292:04:00
12/8/2024	11:50:59	241,164	12,421	15,667	16,141	489:05:00	586:07:00	729:05:00	286:07:00
12/8/2024	11:51:00	244,188	12,469	15,836	16,384	488:06:00	586:07:00	729:05:00	284:08:00
12/8/2024	11:51:01	242,424	12,538	15,864	16,414	485:07:00	583:08:00	727:06:00	280
12/8/2024	11:51:02	246,456	12,665	16,062	16,657	487:06:00	585:07:00	728:06:00	281
12/8/2024	11:51:03	244,692	12,675	16:01	16,715	483:08:00	582:09:00	726:07:00	278:01:00
12/8/2024	11:51:04	248,724	0.56180556	16,279	16,988	487:06:00	583:08:00	728:06:00	281
12/8/2024	11:51:05	246,456	12:09	16,307	17,114	484:08:00	580	727:06:00	277:01:00
12/8/2024	11:51:06	250,236	12,978	16,524	17,309	491:04:00	584:08:00	729:05:00	281
12/8/2024	11:51:07	248:22:00	12,998	16,561	17,358	485:07:00	582:09:00	728:06:00	278:01:00
12/8/2024	11:51:08	251,244	13,174	0.71875	0.75208333	497:01:00	584:08:00	730:05:00	281
12/8/2024	11:51:09	249,228	13,213	16,788	17,669	491:04:00	581:09:00	728:06:00	277:01:00
12/8/2024	11:51:10	251,748	13,428	17,004	17,893	497:01:00	583:08:00	730:05:00	282:09:00
12/8/2024	11:51:11	249,732	13,428	17,042	17,961	491:04:00	581:09:00	729:05:00	278:01:00
12/8/2024	11:51:12	251,496	13,663	17,249	18,166	495:02:00	583:08:00	731:04:00	277:01:00
12/8/2024	11:51:13	249,732	13,692	17,268	18,195	492:04:00	580	728:06:00	274:03:00
12/8/2024	11:51:14	252,504	13,741	17,447	18:04	497:01:00	581:09:00	728:06:00	275:02:00
12/8/2024	11:51:15	250,236	0.59444444	17,494	18,429	493:03:00	578:01:00	727:06:00	272:04:00
12/8/2024	11:51:16	253:26:00	13,976	17,683	18,682	496:02:00	580	728:06:00	273:03:00
12/8/2024	11:51:17	250,992	14,054	0.75833333	0.80277778	491:04:00	578:01:00	727:06:00	271:04:00
12/8/2024	11:51:18	255,024	14,171	17,918	18,935	500	582:09:00	727:06:00	272:04:00
12/8/2024	11:51:19	252,504	14:23	17,956	18,993	496:02:00	577:01:00	726:07:00	269:05:00
12/8/2024	11:51:20	256,032	14,416	18,144	19,217	503:08:00	581:09:00	728:06:00	271:04:00
12/8/2024	11:51:21	253:26:00	14,455	18,191	19,344	498:01:00	578:01:00	727:06:00	269:05:00
12/8/2024	11:51:22	257,544	14,699	18,389	19,548	506:07:00	582:09:00	729:05:00	271:04:00
12/8/2024	11:51:23	255,024	14,699	18,436	19,655	501	578:01:00	727:06:00	269:05:00
12/8/2024	11:51:24	258,552	14,866	18,606	19,899	510:05:00	582:09:00	728:06:00	272:04:00
12/8/2024	11:51:25	256,032	14,924	18,662	19,938	502:09:00	580	728:06:00	269:05:00
12/8/2024	11:51:26	260.82	14,963	0.80972222	20,142	512:04:00	584:08:00	730:05:00	271:04:00
12/8/2024	11:51:27	257,544	14,983	18,917	20,298	503:08:00	581:09:00	727:06:00	270:05:00
12/8/2024	11:51:28	261,072	15,188	19,039	20,434	506:07:00	583:08:00	729:05:00	268:06:00
12/8/2024	11:51:29	258,552	15,247	19,152	20,648	503:08:00	581:09:00	727:06:00	267:06:00
12/8/2024	11:51:30	259:56:00	15,325	19,209	20,736	501	581:09:00	728:06:00	266:07:00
12/8/2024	11:51:31	260,316	15,462	19,406	20,989	502:09:00	586:07:00	729:05:00	268:06:00
12/8/2024	11:51:32	259:56:00	15,482	19,435	21,116	499	583:08:00	728:06:00	267:06:00
12/8/2024	11:51:33	261,828	15,658	19,642	21,388	502:09:00	587:06:00	730:05:00	267:06:00
12/8/2024	11:51:34	259,812	15,677	0.83819444	21,495	498:01:00	583:08:00	728:06:00	265:07:00
12/8/2024	11:51:35	263,088	15,795	19,878	21,836	502:09:00	590:05:00	730:05:00	266:07:00
12/8/2024	11:51:36	260.82	15,912	19,915	21,914	497:01:00	585:07:00	729:05:00	264:08:00
12/8/2024	11:51:37	264:06:00	15,961	20,113	22,225	501:09:00	590:05:00	731:04:00	266:07:00
12/8/2024	11:51:38	261,828	0.69305556	20:16	22,371	495:02:00	587:06:00	730:05:00	264:08:00
12/8/2024	11:51:39	263:34:00	16,127	20,226	22,605	496:02:00	586:07:00	729:05:00	262:09:00
12/8/2024	11:51:40	262,584	16,205	20,396	22,907	494:03:00	585:07:00	729:05:00	262:09:00
12/8/2024	11:51:41	260,568	16,205	20,433	23,131	491:04:00	582:09:00	727:06:00	261
12/8/2024	11:51:42	262,584	16,401	20,631	23:54	490:05:00	583:08:00	727:06:00	261
12/8/2024	11:51:43	260,316	16,411	20,669	23,705	487:06:00	580	726:07:00	258:01:00
12/8/2024	11:51:44	263,844	16,499	20,867	24,134	489:05:00	581:09:00	725:07:00	259
12/8/2024	11:51:45	261,324	16,557	20,914	24,387	485:07:00	578:01:00	725:07:00	258:01:00
12/8/2024	11:51:46	266,364	16,685	21,083	24,825	489:05:00	581:09:00	726:07:00	258:01:00
12/8/2024	11:51:47	262,836	16,714	21,149	25,156	485:07:00	577:01:00	724:08:00	258:01:00

12/8/2024	11:51:48	262,836	16,733	21,187	25,623	485:07:00	577:01:00	724:08:00	257:01:00
12/8/2024	11:51:49	264,348	16,929	21,375	26,188	485:07:00	578:01:00	723:08:00	257:01:00
12/8/2024	11:51:50	262,836	16,939	21,404	26,694	482:09:00	576:02:00	722:09:00	256:02:00
12/8/2024	11:51:51	266,112	17,027	21,602	27,609	485:07:00	579	722:09:00	257:01:00
12/8/2024	11:51:52	264,096	17,066	0.91805556	28,738	482:09:00	577:01:00	721:09:00	256:02:00
12/8/2024	11:51:53	268,884	17,174	0.92986111	31,104	487:06:00	581:09:00	723:08:00	257:01:00
12/8/2024	11:51:54	265,608	17,203	21,856	51,168	483:08:00	578:01:00	721	256:02:00
12/8/2024	11:51:55	265.86	17,222	21,912	75,214	484:08:00	578:01:00	721	255:02:00
12/8/2024	11:51:56	267:12:00	17,447	22,063	75,214	483:08:00	581:09:00	721:09:00	255:02:00
12/8/2024	11:51:57	265,104	17,457	22,091	75,214	481	577:01:00	721	255:02:00
12/8/2024	11:51:58	269,388	17,496	22,299	75,214	485:07:00	584:08:00	722:09:00	257:01:00
12/8/2024	11:51:59	266,868	17,614	22,346	75,214	481:09:00	580	721:09:00	255:02:00
12/8/2024	11:52:00	271,152	17,721	22,534	75,214	486:07:00	586:07:00	723:08:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:01	267,372	17:08	22,591	75,224	481:09:00	582:09:00	721:09:00	255:02:00
12/8/2024	11:52:02	270,396	17,897	22,723	75,214	484:08:00	584:08:00	721	256:02:00
12/8/2024	11:52:03	268,884	17,956	22,854	75,224	483:08:00	584:08:00	721:09:00	255:02:00
12/8/2024	11:52:04	267:12:00	17,966	22,883	75,214	481	581:09:00	720	254:03:00
12/8/2024	11:52:05	270:09:00	18,181	23,062	75,214	484:08:00	589:05:00	721:09:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:06	268,884	18,191	23,109	75,224	481:09:00	585:07:00	721	254:03:00
12/8/2024	11:52:07	272,916	18,259	23,325	75,214	487:06:00	592:04:00	722:09:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:08	269,892	18,269	23,382	75,224	482:09:00	590:05:00	721:09:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:09	272,916	18,435	23,486	75,224	485:07:00	591:04:00	723:08:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:10	271,404	18,474	23,618	75,224	484:08:00	593:03:00	721:09:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:11	269,892	18,553	23,646	75,224	481:09:00	591:04:00	721:09:00	255:02:00
12/8/2024	11:52:12	273:42:00	18,699	23,862	75,224	486:07:00	599	724:08:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:13	271,152	18,719	1.02152778	75,224	483:08:00	597:01:00	722:09:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:14	274,932	18,885	24,041	75,224	486:07:00	599	724:08:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:15	272,664	18,944	24,183	75,224	484:08:00	601	724:08:00	258:01:00
12/8/2024	11:52:16	271,152	18,954	24,211	75,224	483:08:00	599	722:09:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:17	274,932	19,149	24,418	75,214	488:06:00	605:07:00	724:08:00	258:01:00
12/8/2024	11:52:18	272,916	19,169	24,447	75,224	484:08:00	601:09:00	722:09:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:19	276,948	19,257	24,644	75,224	489:05:00	609:05:00	724:08:00	259
12/8/2024	11:52:20	273,924	19,384	24.71	75,224	484:08:00	609:05:00	723:08:00	259
12/8/2024	11:52:21	274,428	19,423	24,757	75,224	483:08:00	609:05:00	724:08:00	258:01:00
12/8/2024	11:52:22	275,184	19,472	24,946	75,224	485:07:00	614:03:00	724:08:00	260
12/8/2024	11:52:23	273,672	19,491	24,974	75,224	482:09:00	610:05:00	723:08:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:24	276,696	19,687	25,191	75,224	486:07:00	620	725:07:00	261:09:00
12/8/2024	11:52:25	274,428	19,697	25,219	75,224	482:09:00	617:01:00	723:08:00	260
12/8/2024	11:52:26	279,216	19,844	25,407	75,224	487:06:00	623:08:00	725:07:00	260
12/8/2024	11:52:27	275,688	19,892	25,455	75,224	484:08:00	621:09:00	724:08:00	260
12/8/2024	11:52:28	275,184	19,902	25,492	75,224	482:09:00	621	723:08:00	261:09:00
12/8/2024	11:52:29	277:02:00	20,108	25,718	75,224	487:06:00	628:06:00	725:07:00	261
12/8/2024	11:52:30	275,436	20,117	25,756	75,224	484:08:00	624:08:00	723:08:00	260
12/8/2024	11:52:31	277,956	20,166	25.85	75,224	485:07:00	626:07:00	723:08:00	258:01:00
12/8/2024	11:52:32	277:02:00	20,205	25,982	75,224	485:07:00	631:04:00	724:08:00	259
12/8/2024	11:52:33	277,452	20,225	26,048	75,214	486:07:00	630:05:00	724:08:00	259
12/8/2024	11:52:34	278,208	20:45	26,236	75,224	487:06:00	636:02:00	723:08:00	259
12/8/2024	11:52:35	276,444	20:45	26,284	75,224	483:08:00	633:03:00	723:08:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:36	280.98	20,548	26,415	75,224	488:06:00	639	725:07:00	259
12/8/2024	11:52:37	278,208	20,665	26:05:00	75,224	485:07:00	639	723:08:00	259
12/8/2024	11:52:38	276,948	20,665	26,528	75,214	483:08:00	636:02:00	723:08:00	258:01:00
12/8/2024	11:52:39	279,468	20,782	26,726	75,224	486:07:00	641:09:00	723:08:00	260
12/8/2024	11:52:40	277,704	20,822	26,764	75,224	484:08:00	639	721:09:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:41	280,476	20,939	26,943	75,224	487:06:00	645:07:00	722:09:00	259

12/8/2024	11:52:42	278:46:00	20,958	26.99	75,224	483:08:00	643:08:00	721	258:01:00
12/8/2024	11:52:43	282,996	21,125	27,169	75,224	490:05:00	652:04:00	723:08:00	259
12/8/2024	11:52:44	279,468	21,154	27,235	75,224	484:08:00	650:05:00	721	258:01:00
12/8/2024	11:52:45	280,728	21,193	27:32:00	75,224	486:07:00	648:06:00	720	257:01:00
12/8/2024	11:52:46	280,224	21,369	27,489	75,224	485:07:00	653:03:00	720	258:01:00
12/8/2024	11:52:47	278:46:00	21,408	27,518	75,224	483:08:00	650:05:00	717:01:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:48	281,988	21,516	27,706	75,224	486:07:00	657:01:00	718:01:00	258:01:00
12/8/2024	11:52:49	279,216	21,653	27,772	75,224	484:08:00	652:04:00	716:02:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:50	280.98	21,682	27,829	75,224	483:08:00	653:03:00	717:01:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:51	281,484	0.92777778	27,998	75,224	483:08:00	659	716:02:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:52	279,468	0.92847222	28,036	75,224	481:09:00	655:02:00	715:02:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:53	284,004	21,976	28,243	75,224	486:07:00	662:09:00	717:01:00	258:01:00
12/8/2024	11:52:54	280,476	22,054	28,309	75,224	481:09:00	660	714:03:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:55	281,232	22,152	28,366	75,224	482:09:00	661:09:00	716:02:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:56	281,988	22:22	28,554	75,224	482:09:00	664:08:00	714:03:00	256:02:00
12/8/2024	11:52:57	280,224	22:23	28,601	75,234	481	661	713:03:00	255:02:00
12/8/2024	11:52:58	283,752	22,455	28,837	75,224	485:07:00	664:08:00	715:02:00	257:01:00
12/8/2024	11:52:59	280,224	22,543	28,874	75,224	482:09:00	661	713:03:00	255:02:00
12/8/2024	11:53:00	278,964	22,601	28,893	75,234	481:09:00	657:01:00	710:05:00	255:02:00
12/8/2024	11:53:01	282:24:00	22,689	29,063	75,224	483:08:00	665:07:00	713:03:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:02	280,476	22,699	29,081	75,224	481:09:00	661	710:05:00	254:03:00
12/8/2024	11:53:03	282,492	22,787	29,185	75,224	483:08:00	661:09:00	710:05:00	255:02:00
12/8/2024	11:53:04	281,736	22,895	29,317	75,224	482:09:00	664:08:00	708:06:00	255:02:00
12/8/2024	11:53:05	280,224	22,914	29,336	75,234	480	661:09:00	708:06:00	254:03:00
12/8/2024	11:53:06	283,752	23,149	29,553	75,224	484:08:00	674:03:00	708:06:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:07	281,484	23,169	29,581	75,224	481:09:00	669:05:00	707:06:00	255:02:00
12/8/2024	11:53:08	283,752	23,247	29,684	75,224	483:08:00	671:04:00	709:05:00	255:02:00
12/8/2024	11:53:09	282,744	23,267	29,835	75,224	482:09:00	670:05:00	707:06:00	255:02:00
12/8/2024	11:53:10	280.98	23,355	29,854	75,224	481:09:00	665:07:00	705:07:00	254:03:00
12/8/2024	11:53:11	285,012	23,482	30,052	75,224	485:07:00	677:01:00	706:07:00	257:01:00
12/8/2024	11:53:12	282:24:00	23,589	30,108	75,224	481:09:00	673:03:00	707:06:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:13	284,508	23,638	30,203	75,224	484:08:00	675:02:00	707:06:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:14	283,752	23,707	30,353	75,224	483:08:00	678:01:00	708:06:00	257:01:00
12/8/2024	11:53:15	281,988	23,716	30:04:00	75,224	482:09:00	673:03:00	706:07:00	254:03:00
12/8/2024	11:53:16	285,012	23,883	30,495	75,224	483:08:00	678:01:00	707:06:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:17	283,752	23,961	30,655	75,224	484:08:00	681	707:06:00	258:01:00
12/8/2024	11:53:18	282:24:00	1.02708333	30,692	75,224	482:09:00	677:01:00	705:07:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:19	285,264	24,176	30:09:00	75,224	485:07:00	687:06:00	708:06:00	258:01:00
12/8/2024	11:53:20	282,996	24,225	30,937	75,224	484:08:00	681	706:07:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:21	286:02:00	24,401	31,173	75,224	487:06:00	695:02:00	707:06:00	258:01:00
12/8/2024	11:53:22	283:05:00	24:43:00	31,229	75,224	484:08:00	691:04:00	705:07:00	256:02:00
12/8/2024	11:53:23	287:28:00	24,587	31:39:00	75,224	488:06:00	701:09:00	708:06:00	259
12/8/2024	11:53:24	284,004	24,694	31,493	75,224	487:06:00	701:09:00	705:07:00	258:01:00
12/8/2024	11:53:25	283,752	24,694	31:54:00	75,224	484:08:00	697:01:00	704:08:00	259
12/8/2024	11:53:26	285,012	24.91	31,766	75,224	488:06:00	721	705:07:00	262:09:00
12/8/2024	11:53:27	282,744	24,929	31,823	75,224	485:07:00	712:04:00	702:09:00	261:09:00
12/8/2024	11:53:28	285,516	25,144	32,021	75,234	490:05:00	729:05:00	702:09:00	265:07:00
12/8/2024	11:53:29	282,744	25,164	32,106	75,224	486:07:00	719	699	263:08:00
12/8/2024	11:53:30	286,272	25,281	32,294	75,224	492:04:00	731:04:00	700	271:04:00
12/8/2024	11:53:31	282,492	25,447	32,426	75,224	488:06:00	728:06:00	694:03:00	271:04:00
12/8/2024	11:53:32	281,736	25,477	32,492	75,224	487:06:00	726:07:00	693:03:00	272:04:00
12/8/2024	11:53:33	283,248	25,702	32,746	75,224	493:03:00	747:06:00	691:04:00	280
12/8/2024	11:53:34	280,476	25,711	32.84	75,224	489:05:00	740	685:07:00	274:03:00
12/8/2024	11:53:35	284.76	26,005	33,076	75,224	496:02:00	760	689:05:00	283:08:00

12/8/2024	11:53:36	280,728	26,142	33,198	75,224	493:03:00	761	681:09:00	280
12/8/2024	11:53:37	281,736	26:24:00	33,321	75,224	493:03:00	759	680	279
12/8/2024	11:53:38	281,232	26,474	33,528	75,224	497:01:00	776:02:00	675:02:00	282:09:00
12/8/2024	11:53:39	279,216	26,494	33,585	75,224	494:03:00	764:08:00	670:05:00	277:01:00
12/8/2024	11:53:40	281,988	26.68	33,792	75,224	500	786:07:00	668:06:00	283:08:00
12/8/2024	11:53:41	279.72	26,709	33,839	75,224	497:01:00	773:03:00	662:09:00	278:01:00
12/8/2024	11:53:42	282,492	26,944	34,074	75,224	501:09:00	793:03:00	664:08:00	286:07:00
12/8/2024	11:53:43	280,224	26,963	34,112	75,224	499	781:09:00	658:01:00	281
12/8/2024	11:53:44	280,728	27,051	34,159	75,224	496:02:00	776:02:00	657:01:00	278:01:00
12/8/2024	11:53:45	281,736	27:13:00	34,366	75,224	501	796:02:00	658:01:00	282:09:00
12/8/2024	11:53:46	279.72	27,188	34,395	75,224	498:01:00	783:08:00	656:02:00	278:01:00
12/8/2024	11:53:47	284,004	27,403	34,583	75,234	503:08:00	798:01:00	661:09:00	286:07:00
12/8/2024	11:53:48	280.98	27,413	34,649	75,224	501	793:03:00	659	281
12/8/2024	11:53:49	279.72	27,413	34,696	75,224	499	785:07:00	658:01:00	278:01:00
12/8/2024	11:53:50	282,744	29,408	34,875	75,224	504:08:00	805:07:00	662:09:00	286:07:00
12/8/2024	11:53:51	280.98	29,447	34,932	75,224	501	798:01:00	663:08:00	282:09:00
12/8/2024	11:53:52	284.76	29.76	35,092	75,224	506:07:00	812:04:00	668:06:00	290:05:00
12/8/2024	11:53:53	281,736	29,985	35,214	75,224	505:07:00	815:02:00	668:06:00	286:07:00
12/8/2024	11:53:54	283,248	30,416	35,299	75,224	505:07:00	810:05:00	669:05:00	286:07:00
12/8/2024	11:53:55	282:24:00	30,895	35,469	75,224	507:06:00	826:07:00	672:04:00	288:06:00
12/8/2024	11:53:56	280,728	31,002	35,506	75,224	504:08:00	817:01:00	672:04:00	284:08:00
12/8/2024	11:53:57	284,508	31,501	35,638	75,224	509:05:00	830:05:00	677:01:00	292:04:00
12/8/2024	11:53:58	281,988	31,677	35,714	75,224	507:06:00	831:04:00	679	288:06:00
12/8/2024	11:53:59	285,012	31,951	35,845	75,224	510:05:00	848:06:00	683:08:00	291:04:00
12/8/2024	11:54:00	281,988	31.99	35.93	75,224	509:05:00	841:09:00	682:09:00	288:06:00
12/8/2024	11:54:01	282,492	32,352	36,015	75,234	508:06:00	832:04:00	682:09:00	287:06:00
12/8/2024	11:54:02	283:05:00	32,587	36,185	75,224	513:03:00	847:06:00	687:06:00	293:03:00
12/8/2024	11:54:03	281,736	32,655	36,232	75,224	510:05:00	837:01:00	686:07:00	289:05:00
12/8/2024	11:54:04	285,012	32,782	36,401	75,224	514:03:00	861	691:04:00	295:02:00
12/8/2024	11:54:05	282,492	32.89	36,467	75,224	510:05:00	854:03:00	689:05:00	290:05:00
12/8/2024	11:54:06	282,492	32:09:00	36,514	75,234	510:05:00	850:05:00	689:05:00	288:06:00
12/8/2024	11:54:07	284,004	37.77	36,722	75,224	513:03:00	868:06:00	691:04:00	296:02:00
12/8/2024	11:54:08	282:24:00	37.77	36.75	75,224	511:04:00	856:02:00	689:05:00	291:04:00
12/8/2024	11:54:09	286,524	37.77	36,967	75,224	517:01:00	871:04:00	696:02:00	299
12/8/2024	11:54:10	282,996	37.76	37,032	75,224	512:04:00	866:07:00	694:03:00	293:03:00
12/8/2024	11:54:11	283,248	37,858	37:08:00	75,224	511:04:00	860	695:02:00	292:04:00
12/8/2024	11:54:12	283:05:00	37,946	37,277	75,224	513:03:00	872:04:00	697:01:00	296:02:00
12/8/2024	11:54:13	281,988	38,024	37,325	75,224	510:05:00	861:09:00	696:02:00	291:04:00
12/8/2024	11:54:14	285,012	79,208	37,485	75,234	514:03:00	873:03:00	700	297:01:00
12/8/2024	11:54:15	282,744	79,198	37,522	75,234	512:04:00	865:07:00	697:01:00	291:04:00
12/8/2024	11:54:16	282,996	79,208	37,579	75,214	510:05:00	860	699	288:06:00
12/8/2024	11:54:17	284,256	79,208	37,777	75,224	513:03:00	878:01:00	701	295:02:00
12/8/2024	11:54:18	282,492	79,198	37,805	75,224	510:05:00	869:05:00	699	290:05:00
12/8/2024	11:54:19	285,768	79,208	37,993	75,224	515:02:00	881:09:00	704:08:00	297:01:00
12/8/2024	11:54:20	282,996	79,218	38,069	75,224	513:03:00	878:01:00	701:09:00	292:04:00
12/8/2024	11:54:21	282,996	79,208	38,116	75,224	510:05:00	872:04:00	701:09:00	289:05:00
12/8/2024	11:54:22	284.76	79,208	38,276	75,224	514:03:00	884:08:00	705:07:00	294:03:00
12/8/2024	11:54:23	282,996	79,208	38,333	75,224	511:04:00	875:02:00	703:08:00	290:05:00
12/8/2024	11:54:24	283,752	79,218	38,408	75,224	512:04:00	869:05:00	705:07:00	289:05:00
12/8/2024	11:54:25	283:05:00	79,208	38,512	75,224	513:03:00	877:01:00	705:07:00	289:05:00
12/8/2024	11:54:26	282:24:00	79,218	38:54:00	75,224	511:04:00	868:06:00	703:08:00	286:07:00
12/8/2024	11:54:27	285,264	79,208	38,653	75,224	513:03:00	875:02:00	706:07:00	289:05:00
12/8/2024	11:54:28	283,248	79,208	38,709	75,234	513:03:00	876:02:00	704:08:00	288:06:00
12/8/2024	11:54:29	282:24:00	79,218	38,738	75,224	509:05:00	867:06:00	701:09:00	285:07:00

12/8/2024	11:54:30	285,516	79,208	38,898	75,234	513:03:00	884:08:00	706:07:00	291:04:00
12/8/2024	11:54:31	283:05:00	79,218	38,935	75,224	513:03:00	883:08:00	704:08:00	288:06:00
12/8/2024	11:54:32	285,516	79,218	39,039	75,224	514:03:00	883:08:00	709:05:00	291:04:00
12/8/2024	11:54:33	284,508	79,208	39,171	75,224	515:02:00	887:06:00	710:05:00	291:04:00
12/8/2024	11:54:34	282,996	79,208	39,199	75,234	512:04:00	877:01:00	706:07:00	288:06:00
12/8/2024	11:54:35	285,768	79,208	39,369	75,224	517:01:00	891:04:00	710:05:00	295:02:00
12/8/2024	11:54:36	283,752	79,218	39,416	75,224	515:02:00	883:08:00	708:06:00	290:05:00
12/8/2024	11:54:37	287:28:00	79,208	39,623	75,234	519	902:09:00	716:02:00	300
12/8/2024	11:54:38	284,508	79,208	39.68	75,224	517:01:00	897:01:00	713:03:00	295:02:00
12/8/2024	11:54:39	288,036	79,208	39,868	75,224	521	912:04:00	718:01:00	299
12/8/2024	11:54:40	284.76	79,208	39,934	75,234	519	906:07:00	712:04:00	295:02:00
12/8/2024	11:54:41	286,272	79,218	40,019	75,224	518:01:00	903:08:00	714:03:00	295:02:00
12/8/2024	11:54:42	285,264	79,218	40,179	75,224	519	913:03:00	712:04:00	297:01:00
12/8/2024	11:54:43	284,004	79,208	40,217	75,224	518:01:00	903:08:00	709:05:00	294:03:00
12/8/2024	11:54:44	286,776	79,218	40,415	75,224	521	924:08:00	715:02:00	301
12/8/2024	11:54:45	284,508	79,208	40:48:00	75,224	519	912:04:00	713:03:00	295:02:00
12/8/2024	11:54:46	286,272	79,218	40,593	75,224	520	915:02:00	716:02:00	298:01:00
12/8/2024	11:54:47	285,516	79,218	40,725	75,234	520	917:01:00	717:01:00	301
12/8/2024	11:54:48	284,004	79,218	40,782	75,224	518:01:00	905:07:00	717:01:00	296:02:00
12/8/2024	11:54:49	287,532	79,218	40.98	75,224	522:09:00	922:09:00	722:09:00	303:08:00
12/8/2024	11:54:50	285,012	79,218	41,055	75,224	520	913:03:00	719	299
12/8/2024	11:54:51	285,264	79,218	41,112	75,224	520	908:06:00	719	298:01:00
12/8/2024	11:54:52	286,524	79,208	41,319	75,234	522:09:00	921	722:09:00	303:08:00
12/8/2024	11:54:53	284,508	79,208	41,366	75,234	520	910:05:00	719	298:01:00
12/8/2024	11:54:54	287,532	79,218	41,517	75,224	523:08:00	916:02:00	724:08:00	302:09:00
12/8/2024	11:54:55	285,264	79,218	41.62	75,234	522:09:00	916:02:00	721:09:00	301
12/8/2024	11:54:56	283,752	79,208	41,667	75,224	520	901	719	297:01:00
12/8/2024	11:54:57	287,028	79,208	41,875	75,224	524:08:00	920	725:07:00	306:07:00
12/8/2024	11:54:58	284.76	79,218	41,941	75,224	522:09:00	906:07:00	721	301
12/8/2024	11:54:59	286,272	79,218	42,044	75,234	522:09:00	904:08:00	722:09:00	300
12/8/2024	11:55:00	285,768	79,218	42,223	75,234	524:08:00	916:02:00	721:09:00	303:08:00
12/8/2024	11:55:01	284,256	79,208	42:27:00	75,224	521:09:00	904:08:00	719	299
12/8/2024	11:55:02	287,784	79,208	42,421	75,224	525:07:00	913:03:00	725:07:00	306:07:00
12/8/2024	11:55:03	285,264	79,208	42,515	75,224	524:08:00	906:07:00	720	302:09:00
12/8/2024	11:55:04	283,752	79,218	42,544	75,243	522:09:00	894:03:00	718:01:00	301
12/8/2024	11:55:05	286,524	79,218	42.76	75,234	526:07:00	912:04:00	722:09:00	307:06:00
12/8/2024	11:55:06	284,508	79,208	42,798	75,224	524:08:00	900	718:01:00	303:08:00
12/8/2024	11:55:07	287,028	79,218	42.93	75,224	524:08:00	899	719	307:06:00
12/8/2024	11:55:08	283:05:00	79,218	43,062	75,224	525:07:00	881	714:03:00	306:07:00
12/8/2024	11:55:09	281,988	79,218	43:09:00	75,224	522:09:00	872:04:00	709:05:00	304:08:00
12/8/2024	11:55:10	285,516	79,218	43,241	75,224	524:08:00	875:02:00	713:03:00	308:06:00
12/8/2024	11:55:11	283,248	79,208	43,297	75,234	524:08:00	871:04:00	708:06:00	306:07:00
12/8/2024	11:55:12	281,988	79,218	43,325	75,224	521:09:00	862:09:00	705:07:00	304:08:00
12/8/2024	11:55:13	284,256	79,208	43,495	75,224	524:08:00	870:05:00	707:06:00	309:05:00
12/8/2024	11:55:14	282,492	79,218	43,523	75,234	522:09:00	862:09:00	704:08:00	304:08:00
12/8/2024	11:55:15	284.76	79,208	43,618	75,234	523:08:00	863:08:00	707:06:00	307:06:00
12/8/2024	11:55:16	283,248	79,218	43,702	75,224	523:08:00	860	703:08:00	307:06:00
12/8/2024	11:55:17	284,004	79,208	43,778	75,243	522:09:00	858:01:00	705:07:00	305:07:00
12/8/2024	11:55:18	283:05:00	79,208	43.91	75,234	524:08:00	860	704:08:00	308:06:00
12/8/2024	11:55:19	282:24:00	79,218	43,947	75,224	522:09:00	852:04:00	701:09:00	303:08:00
12/8/2024	11:55:20	284,256	79,218	44,126	75,224	525:07:00	857:01:00	706:07:00	310:05:00
12/8/2024	11:55:21	282,744	79,218	44,173	75,224	523:08:00	849:05:00	703:08:00	305:07:00
12/8/2024	11:55:22	286,272	79,218	44,333	75,234	528:06:00	860	706:07:00	314:03:00
12/8/2024	11:55:23	283:05:00	79,208	44,409	75,224	524:08:00	854:03:00	705:07:00	309:05:00

12/8/2024	11:55:24	281,988	79,208	44,437	75,234	523:08:00	847:06:00	702:09:00	306:07:00
12/8/2024	11:55:25	283,752	79,218	44,607	75,224	525:07:00	854:03:00	706:07:00	310:05:00
12/8/2024	11:55:26	282:24:00	79,208	44,654	75,224	523:08:00	846:07:00	703:08:00	306:07:00
12/8/2024	11:55:27	285,012	79,208	44,786	75,224	526:07:00	852:04:00	707:06:00	312:04:00
12/8/2024	11:55:28	282,996	79,218	44,861	75,234	525:07:00	848:06:00	705:07:00	309:05:00
12/8/2024	11:55:29	285,264	79,218	45,031	75,224	526:07:00	852:04:00	710:05:00	314:03:00
12/8/2024	11:55:30	282,996	79,208	45,106	75,224	525:07:00	847:06:00	708:06:00	310:05:00
12/8/2024	11:55:31	285,516	79,218	45,228	75,224	527:06:00	854:03:00	713:03:00	315:02:00
12/8/2024	11:55:32	283,248	79,218	45,304	75,224	525:07:00	847:06:00	709:05:00	311:04:00
12/8/2024	11:55:33	286:02:00	79,218	45,464	75,224	527:06:00	856:02:00	716:02:00	314:03:00
12/8/2024	11:55:34	283:05:00	79,218	45,511	75,224	526:07:00	848:06:00	712:04:00	311:04:00
12/8/2024	11:55:35	285,516	79,218	45,699	75,224	528:06:00	854:03:00	719	316:02:00
12/8/2024	11:55:36	283:05:00	79,208	45,756	75,234	525:07:00	850:05:00	714:03:00	312:04:00
12/8/2024	11:55:37	285,012	79,218	45,926	75,224	528:06:00	854:03:00	719	318:01:00
12/8/2024	11:55:38	283,248	79,218	45,963	75,224	525:07:00	846:07:00	715:02:00	312:04:00
12/8/2024	11:55:39	285,264	79,218	46,152	75,224	528:06:00	854:03:00	720	318:01:00
12/8/2024	11:55:40	283,752	79,218	46,208	75,224	526:07:00	851:04:00	718:01:00	312:04:00
12/8/2024	11:55:41	285,012	79,208	46,406	75,224	528:06:00	860	721:09:00	319
12/8/2024	11:55:42	286,524	79,218	46,519	75,224	527:06:00	860	724:08:00	318:01:00
12/8/2024	11:55:43	284.76	79,208	46.66	75,224	528:06:00	861	721	315:02:00
12/8/2024	11:55:44	287,028	79,218	46,792	75,224	529:05:00	860	723:08:00	319
12/8/2024	11:55:45	284,508	79,218	46,915	75,224	527:06:00	859	721:09:00	314:03:00
12/8/2024	11:55:46	287,784	79,218	47,075	75,234	530:05:00	865:07:00	727:06:00	320
12/8/2024	11:55:47	284.76	79,218	47:15:00	75,224	526:07:00	861:09:00	722:09:00	313:03:00
12/8/2024	11:55:48	287,784	79,218	47,329	75,224	530:05:00	869:05:00	728:06:00	319
12/8/2024	11:55:49	284.76	79,218	47,376	75,224	526:07:00	861:09:00	723:08:00	312:04:00
12/8/2024	11:55:50	287,532	79,218	47,574	75,224	528:06:00	871:04:00	728:06:00	318:01:00
12/8/2024	11:55:51	284.76	79,218	47,631	75,234	526:07:00	865:07:00	724:08:00	310:05:00
12/8/2024	11:55:52	275,436	79,218	48,073	75,234	521:09:00	814:03:00	741	310:05:00
12/8/2024	11:55:53	272,412	79,208	48,111	75,234	516:02:00	804:08:00	728:06:00	301:09:00
12/8/2024	11:55:54	271,152	79,218	48,121	75,234	515:02:00	797:01:00	724:08:00	298:01:00
12/8/2024	11:55:55	271,152	79,218	48,139	75,234	513:03:00	791:04:00	722:09:00	295:02:00
12/8/2024	11:55:56	270,396	79,218	48,149	75,224	512:04:00	787:06:00	721:09:00	292:04:00
12/8/2024	11:55:57	269.64	79,218	48,158	75,234	512:04:00	781:09:00	721	292:04:00
12/8/2024	11:55:58	269,388	79,218	48,168	75,224	509:05:00	780	720	289:05:00
12/8/2024	11:55:59	270,648	79,218	48,215	75,234	510:05:00	779	721:09:00	290:05:00
12/8/2024	11:56:00	272,664	79,218	48,309	75,224	510:05:00	776:02:00	719	289:05:00
12/8/2024	11:56:01	272,916	79,227	48,347	75,234	510:05:00	774:03:00	721:09:00	289:05:00
12/8/2024	11:56:02	274.68	79,218	48,469	75,234	512:04:00	777:01:00	722:09:00	292:04:00
12/8/2024	11:56:03	274,176	79,218	48,516	75,234	510:05:00	776:02:00	722:09:00	291:04:00
12/8/2024	11:56:04	275,436	79,218	48,629	75,224	513:03:00	774:03:00	722:09:00	292:04:00
12/8/2024	11:56:05	274,932	79,218	48,705	75,234	513:03:00	774:03:00	722:09:00	293:03:00
12/8/2024	11:56:06	275,688	79,218	48,837	75,224	512:04:00	774:03:00	722:09:00	294:03:00
12/8/2024	11:56:07	278:46:00	79,218	48,968	75,224	516:02:00	779	725:07:00	298:01:00
12/8/2024	11:56:08	276,192	79,208	49,034	75,224	514:03:00	774:03:00	723:08:00	294:03:00
12/8/2024	11:56:09	278,712	79,218	49,157	75,224	516:02:00	778:01:00	727:06:00	297:01:00
12/8/2024	11:56:10	276,444	79,208	49,232	75,224	514:03:00	774:03:00	724:08:00	294:03:00
12/8/2024	11:56:11	278,712	79,218	49,336	75,224	516:02:00	781	727:06:00	297:01:00
12/8/2024	11:56:12	276,948	79,218	49,449	75,224	515:02:00	780	725:07:00	297:01:00
12/8/2024	11:56:13	276,192	79,208	49,496	75,234	514:03:00	779	727:06:00	295:02:00
12/8/2024	11:56:14	276,948	79,208	49,628	75,224	516:02:00	778:01:00	726:07:00	297:01:00
12/8/2024	11:56:15	276,192	79,208	49,675	75,224	513:03:00	778:01:00	727:06:00	294:03:00
12/8/2024	11:56:16	277:02:00	79,218	49,816	75,234	515:02:00	781	727:06:00	296:02:00
12/8/2024	11:56:17	278:46:00	79,218	49.91	75,224	516:02:00	782:09:00	730:05:00	297:01:00

12/8/2024	11:56:18	277:02:00	79,208	50,033	75,234	516:02:00	783:08:00	729:05:00	297:01:00
12/8/2024	11:56:19	277,704	79,208	50,089	75,224	516:02:00	784:08:00	730:05:00	297:01:00
12/8/2024	11:56:20	277,452	79,208	50,221	75,234	517:01:00	787:06:00	730:05:00	298:01:00
12/8/2024	11:56:21	279.72	79,208	50,363	75,224	519	792:04:00	733:03:00	303:08:00
12/8/2024	11:56:22	277,452	79,218	50,429	75,224	517:01:00	788:06:00	731:04:00	298:01:00
12/8/2024	11:56:23	280,224	79,208	50,617	75,224	521	797:01:00	736:02:00	305:07:00
12/8/2024	11:56:24	277,704	79,208	50,683	75,224	517:01:00	793:03:00	733:03:00	299
12/8/2024	11:56:25	280,476	79,208	50,853	75,234	521	801:09:00	737:01:00	305:07:00
12/8/2024	11:56:26	277,704	79,208	50,919	75,224	519	799	735:02:00	300
12/8/2024	11:56:27	280,476	79,218	51,079	75,224	521	806:07:00	739	306:07:00
12/8/2024	11:56:28	277,956	79,208	51,163	75,234	520	801:09:00	735:02:00	301
12/8/2024	11:56:29	280,728	79,208	51,314	75,224	521	806:07:00	740	304:08:00
12/8/2024	11:56:30	277,956	79,208	51:38:00	75,224	518:01:00	802:09:00	737:01:00	300
12/8/2024	11:56:31	281,232	79,208	51,521	75,224	521:09:00	807:06:00	741	303:08:00
12/8/2024	11:56:32	278:46:00	79,208	51,616	75,224	518:01:00	803:08:00	738:01:00	301
12/8/2024	11:56:33	277,452	79,208	51,663	75,224	518:01:00	801:09:00	736:02:00	297:01:00
12/8/2024	11:56:34	278,964	79,208	51,851	75,234	519	806:07:00	739	300
12/8/2024	11:56:35	277:02:00	79,208	51,908	75,234	516:02:00	802:09:00	736:02:00	295:02:00
12/8/2024	11:56:36	279.72	79,208	52,058	75,224	519	810:05:00	742:09:00	301:09:00
12/8/2024	11:56:37	277,956	79,208	52,124	75,234	516:02:00	805:07:00	739	299
12/8/2024	11:56:38	280,224	79,208	52,322	75,224	520	812:04:00	742:09:00	304:08:00
12/8/2024	11:56:39	277,956	79,218	52,369	75,234	517:01:00	806:07:00	739	298:01:00
12/8/2024	11:56:40	279,972	79,208	52,567	75,224	520	813:03:00	744:08:00	302:09:00
12/8/2024	11:56:41	277,704	79,208	52,614	75,224	517:01:00	808:06:00	741	298:01:00
12/8/2024	11:56:42	279,468	79,208	52,803	75,234	519	813:03:00	743:08:00	301:09:00
12/8/2024	11:56:43	277,956	79,208	52.85	75,234	517:01:00	809:05:00	741	297:01:00
12/8/2024	11:56:44	279,972	79,208	53,019	75,234	518:01:00	808:06:00	742:09:00	299
12/8/2024	11:56:45	277,704	79,208	53,076	75,234	515:02:00	803:08:00	738:01:00	295:02:00
12/8/2024	11:56:46	279,468	79,198	53,198	75,234	516:02:00	807:06:00	741:09:00	298:01:00
12/8/2024	11:56:47	277,452	79,208	53,245	75,224	514:03:00	802:09:00	740	293:03:00
12/8/2024	11:56:48	278,712	79,198	53,424	75,224	514:03:00	809:05:00	741	296:02:00
12/8/2024	11:56:49	278,964	79,198	53,509	75,234	514:03:00	804:08:00	741:09:00	294:03:00
12/8/2024	11:56:50	278,208	79,208	53,613	75,224	513:03:00	802:09:00	740	293:03:00
12/8/2024	11:56:51	280,224	79,208	53,792	75,234	516:02:00	808:06:00	744:08:00	295:02:00
12/8/2024	11:56:52	277,704	79,208	53,858	75,243	513:03:00	801:09:00	741	292:04:00
12/8/2024	11:56:53	279,216	79,208	53.99	75,224	514:03:00	802:09:00	742:09:00	293:03:00
12/8/2024	11:56:54	277:02:00	79,208	54,018	75,234	512:04:00	798:01:00	739	288:06:00
12/8/2024	11:56:55	278,964	79,208	54,206	75,224	514:03:00	801:09:00	741:09:00	291:04:00
12/8/2024	11:56:56	277:02:00	79,208	54,253	75,224	511:04:00	796:02:00	740	288:06:00
12/8/2024	11:56:57	277,956	79,208	54,395	75,234	513:03:00	800	741	289:05:00
12/8/2024	11:56:57	279,468	79,208	54,555	75,234	515:02:00	801	742:09:00	291:04:00
12/8/2024	11:56:58	277:02:00	79,208	54,611	75,224	512:04:00	797:01:00	740	289:05:00
12/8/2024	11:56:59	277,956	79,198	54,753	75,224	513:03:00	799	741	290:05:00
12/8/2024	11:57:00	278:46:00	79,208	54,894	75,224	514:03:00	800	742:09:00	291:04:00
12/8/2024	11:57:01	279,972	79,208	55,035	75,234	514:03:00	799	743:08:00	293:03:00
12/8/2024	11:57:02	276,948	79,208	55,101	75,224	512:04:00	793:03:00	740	289:05:00
12/8/2024	11:57:03	277,704	79,208	55,261	75,224	513:03:00	792:04:00	741:09:00	291:04:00
12/8/2024	11:57:04	278,964	79,208	55,403	75,224	513:03:00	794:03:00	742:09:00	293:03:00
12/8/2024	11:57:05	276,444	79,208	55:45:00	75,234	511:04:00	789:05:00	741	290:05:00
12/8/2024	11:57:06	276,948	79,208	55,601	75,224	512:04:00	789:05:00	741	290:05:00
12/8/2024	11:57:07	278,208	79,208	55,742	75,224	513:03:00	791:04:00	743:08:00	292:04:00
12/8/2024	11:57:08	275.94	79,208	55,798	75,224	509:05:00	785:07:00	741	287:06:00
12/8/2024	11:57:09	276,444	79,208	55,977	75,224	510:05:00	786:07:00	741:09:00	288:06:00
12/8/2024	11:57:10	277,452	79,208	56,128	75,224	512:04:00	790:05:00	743:08:00	290:05:00

12/8/2024	11:57:11	277,704	79,208	56,251	75,224	511:04:00	786:07:00	743:08:00	289:05:00
12/8/2024	11:57:12	275.94	79,208	56,373	75,224	509:05:00	788:06:00	742:09:00	289:05:00
12/8/2024	11:57:13	276,696	79,208	56,524	75,224	511:04:00	790:05:00	742:09:00	290:05:00
12/8/2024	11:57:14	276,948	79,208	56,637	75,224	509:05:00	788:06:00	741:09:00	288:06:00
12/8/2024	11:57:15	275,184	79,208	56,759	75,224	509:05:00	784:08:00	741	284:08:00
12/8/2024	11:57:16	275.94	79,208	56,919	75,234	509:05:00	786:07:00	741:09:00	287:06:00
12/8/2024	11:57:17	277,452	79,208	57,051	75,234	511:04:00	791:04:00	743:08:00	287:06:00
12/8/2024	11:57:18	274,176	79,208	57,146	75,234	508:06:00	787:06:00	739	284:08:00
12/8/2024	11:57:19	275,184	79,208	57,334	75,234	509:05:00	788:06:00	740	284:08:00
12/8/2024	11:57:20	276,444	79,198	57,494	75,224	510:05:00	789:05:00	740	286:07:00
12/8/2024	11:57:21	273,672	79,208	57,541	75,234	507:06:00	785:07:00	739	282:09:00
12/8/2024	11:57:22	274,428	79,208	57,711	75,234	508:06:00	782:09:00	740	282:09:00
12/8/2024	11:57:23	275,436	79,208	57,871	75,234	509:05:00	780	741	286:07:00
12/8/2024	11:57:24	273,672	79,208	57,946	75,234	506:07:00	779	739	282:09:00
12/8/2024	11:57:25	273,672	79,208	58,088	75,224	508:06:00	778:01:00	738:01:00	282:09:00
12/8/2024	11:57:26	274,176	79,218	58,238	75,234	508:06:00	781	740	283:08:00
12/8/2024	11:57:27	274,932	79,208	58,351	75,224	508:06:00	780	740	283:08:00
12/8/2024	11:57:28	273,168	79,208	58,464	75,234	507:06:00	777:01:00	738:01:00	280
12/8/2024	11:57:29	273,924	79,208	58,615	75,234	507:06:00	778:01:00	738:01:00	282:09:00
12/8/2024	11:57:30	274,176	79,208	58,681	75,224	508:06:00	779	738:01:00	282:09:00
12/8/2024	11:57:31	272,664	79,208	58,794	75,234	505:07:00	774:03:00	737:01:00	280
12/8/2024	11:57:32	273,924	79,208	58,935	75,224	508:06:00	779	737:01:00	281
12/8/2024	11:57:33	272,664	79,208	58,983	75,224	506:07:00	778:01:00	736:02:00	280
12/8/2024	11:57:34	272,664	79,218	59,152	75,234	507:06:00	774:03:00	735:02:00	281
12/8/2024	11:57:35	274,176	79,208	59,303	75,234	511:04:00	776:02:00	737:01:00	283:08:00
12/8/2024	11:57:36	271,908	79,208	59,359	75,224	508:06:00	771:04:00	735:02:00	279
12/8/2024	11:57:37	272,916	79,208	59,529	75,234	509:05:00	773:03:00	736:02:00	281:09:00
12/8/2024	11:57:38	272,916	79,208	59,623	75,224	509:05:00	771:04:00	737:01:00	279
12/8/2024	11:57:39	271,908	79,198	59,699	75,234	508:06:00	770:05:00	734:03:00	278:01:00
12/8/2024	11:57:40	273:42:00	79,208	59,849	75,224	510:05:00	772:04:00	735:02:00	280
12/8/2024	11:57:41	273,168	79,208	59,925	75,224	509:05:00	771:04:00	734:03:00	278:01:00
12/8/2024	11:57:42	272:16:00	79,208	60,057	75,224	512:04:00	770:05:00	732:04:00	278:01:00
12/8/2024	11:57:43	273:42:00	79,208	60,188	75,224	514:03:00	770:05:00	733:03:00	279
12/8/2024	11:57:44	270:09:00	79,208	60,226	75,234	511:04:00	767:06:00	730:05:00	274:03:00
12/8/2024	11:57:45	272,412	79,208	60,405	75,234	514:03:00	768:06:00	732:04:00	276:02:00
12/8/2024	11:57:46	274,176	79,208	60,518	75,234	517:01:00	769:05:00	733:03:00	278:01:00
12/8/2024	11:57:47	271,656	79,208	60,612	75,234	517:01:00	767:06:00	731:04:00	274:03:00
12/8/2024	11:57:48	273,168	79,218	60,791	75,224	519	769:05:00	731:04:00	279
12/8/2024	11:57:49	270,648	79,208	60,838	75,224	518:01:00	766:07:00	728:06:00	273:03:00
12/8/2024	11:57:50	272,412	79,208	61,008	75,234	521	768:06:00	730:05:00	277:01:00
12/8/2024	11:57:51	270,144	79,208	61,046	75,243	519	765:07:00	729:05:00	272:04:00
12/8/2024	11:57:52	271,656	79,208	61,206	75,224	521:09:00	769:05:00	730:05:00	273:03:00
12/8/2024	11:57:53	272,916	79,208	61,328	75,234	522:09:00	767:06:00	729:05:00	274:03:00
12/8/2024	11:57:54	270,396	79,208	61,394	75,224	522:09:00	766:07:00	728:06:00	271:04:00
12/8/2024	11:57:55	271,908	79,208	61,564	75,234	525:07:00	768:06:00	728:06:00	274:03:00
12/8/2024	11:57:56	270,144	79,208	61,602	75,224	524:08:00	769:05:00	726:07:00	270:05:00
12/8/2024	11:57:57	270,648	79,208	61,771	75,224	527:06:00	771:04:00	727:06:00	270:05:00
12/8/2024	11:57:58	272,412	79,208	61,912	75,234	529:05:00	771:04:00	728:06:00	272:04:00
12/8/2024	11:57:59	269,892	79,208	61,959	75,234	528:06:00	768:06:00	726:07:00	268:06:00
12/8/2024	11:58:00	270:09:00	79,198	62:12:00	75,234	530:05:00	768:06:00	726:07:00	270:05:00
12/8/2024	11:58:01	271,404	79,208	62,242	75,234	531:04:00	767:06:00	726:07:00	270:05:00
12/8/2024	11:58:02	269,892	79,208	62,355	75,224	531:04:00	767:06:00	725:07:00	268:06:00
12/8/2024	11:58:03	271,152	79,208	62,487	75,234	534:03:00	767:06:00	725:07:00	269:05:00
12/8/2024	11:58:04	268,884	79,208	62,534	75,234	531:04:00	763:08:00	724:08:00	266:07:00

12/8/2024	11:58:05	270,396	79,208	62,732	75,234	535:02:00	766:07:00	725:07:00	269:05:00
12/8/2024	11:58:06	268:38:00	79,208	62.76	75,224	532:04:00	762:09:00	724:08:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:07	271,908	79,208	62,939	75,224	536:02:00	765:07:00	725:07:00	273:03:00
12/8/2024	11:58:08	269,136	79,208	63,033	75,234	535:02:00	761:09:00	724:08:00	268:06:00
12/8/2024	11:58:09	267,876	79,208	63,052	75,234	533:03:00	759	722:09:00	264:08:00
12/8/2024	11:58:10	270,144	79,208	63,212	75,224	535:02:00	761	722:09:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:11	268,884	79,208	63,316	75,234	536:02:00	759	722:09:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:12	268,632	79,208	63,363	75,234	535:02:00	757:01:00	721:09:00	264:08:00
12/8/2024	11:58:13	269,892	79,208	63,542	75,243	538:01:00	759	721:09:00	270:05:00
12/8/2024	11:58:14	267,876	79,208	63,589	75,234	537:01:00	754:03:00	719	266:07:00
12/8/2024	11:58:15	270,396	79,208	63,749	75,224	541:09:00	758:01:00	720	271:04:00
12/8/2024	11:58:16	268:38:00	79,218	63,834	75,243	543:08:00	755:02:00	720	267:06:00
12/8/2024	11:58:17	267,624	79,208	63,891	75,224	542:09:00	754:03:00	718:01:00	265:07:00
12/8/2024	11:58:18	269,892	79,218	64:06:00	75,224	551:04:00	754:03:00	719	269:05:00
12/8/2024	11:58:19	267,624	79,208	64,136	75,224	551:04:00	753:03:00	718:01:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:20	266,364	79,208	64,164	75,224	550:05:00	750:05:00	716:02:00	265:07:00
12/8/2024	11:58:21	269.64	79,208	64,343	75,234	558:01:00	752:04:00	717:01:00	271:04:00
12/8/2024	11:58:22	267,372	79,208	64,399	75,234	558:01:00	750:05:00	715:02:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:23	266,868	79,208	64,447	75,224	557:01:00	748:06:00	714:03:00	266:07:00
12/8/2024	11:58:24	269,136	79,208	64,626	75,234	564:08:00	750:05:00	715:02:00	271:04:00
12/8/2024	11:58:25	266,868	79,208	64,673	75,224	562:09:00	746:07:00	714:03:00	268:06:00
12/8/2024	11:58:26	265.86	79,218	64,701	75,234	560	745:07:00	713:03:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:27	268:38:00	79,198	64.88	75,224	569:05:00	747:06:00	714:03:00	270:05:00
12/8/2024	11:58:28	266,616	79,208	64,927	75,224	568:06:00	744:08:00	709:05:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:29	268,632	79,208	65,031	75,234	571:04:00	744:08:00	710:05:00	269:05:00
12/8/2024	11:58:30	266,616	79,208	65,097	75,243	571:04:00	743:08:00	708:06:00	268:06:00
12/8/2024	11:58:31	265,356	79,208	65,125	75,224	570:05:00	741	707:06:00	267:06:00
12/8/2024	11:58:32	264,852	79,208	65,144	75,224	568:06:00	739	707:06:00	264:08:00
12/8/2024	11:58:33	264,096	79,208	65,162	75,234	566:07:00	737:01:00	706:07:00	264:08:00
12/8/2024	11:58:34	263:34:00	79,208	65,172	75,234	566:07:00	736:02:00	706:07:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:35	263,088	79,208	65,181	75,224	565:07:00	734:03:00	705:07:00	263:08:00
12/8/2024	11:58:36	262,584	79,208	65,191	75,243	564:08:00	733:03:00	704:08:00	263:08:00
12/8/2024	11:58:37	262:08:00	79,208	65:02:00	75,234	563:08:00	732:04:00	703:08:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:38	261,828	79,208	65:02:00	75,224	562:09:00	730:05:00	703:08:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:39	261,324	79,208	65:21:00	75,224	562:09:00	730:05:00	703:08:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:40	261,324	79,208	65,219	75,224	561:09:00	729:05:00	702:09:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:41	261,072	79,208	65,228	75,224	562:09:00	726:07:00	703:08:00	263:08:00
12/8/2024	11:58:42	260.82	79,208	65,228	75,234	561:09:00	727:06:00	702:09:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:43	260,316	79,208	65,228	75,224	561	725:07:00	702:09:00	261:09:00
12/8/2024	11:58:44	260,316	79,208	65,238	75,234	561	726:07:00	701:09:00	261:09:00
12/8/2024	11:58:45	260,064	79,208	65,238	75,234	561	725:07:00	701:09:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:46	260,064	79,208	65,238	75,224	560	724:08:00	701:09:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:47	259,812	79,208	65,238	75,224	560	724:08:00	701:09:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:48	259:56:00	79,208	65,247	75,224	561	723:08:00	701:09:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:49	259,308	79,208	65,238	75,243	560	722:09:00	701:09:00	262:09:00
12/8/2024	11:58:50	259,308	79,208	65,247	75,224	560	721:09:00	701	263:08:00
12/8/2024	11:58:51	259,308	79,208	65,247	75,234	560	721:09:00	701:09:00	263:08:00
12/8/2024	11:58:52	259,056	79,208	65,257	75,224	560	721	701	262:09:00
12/8/2024	11:58:53	258,804	79,208	65,257	75,234	560	720	700	262:09:00
12/8/2024	11:58:54	258,552	79,208	65,247	75,234	560	721	701	263:08:00
12/8/2024	11:58:55	258:03:00	79,208	65,257	75,234	558:01:00	719	700	263:08:00
12/8/2024	11:58:56	258:03:00	79,208	65,257	75,234	559	719	699	263:08:00
12/8/2024	11:58:57	258:03:00	79,208	65,257	75,234	559	719	700	262:09:00
12/8/2024	11:58:58	258,048	79,208	65,266	75,243	558:01:00	717:01:00	699	262:09:00

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.