

TUGAS AKHIR

**MONITORING KINERJA STRUKTUR ATAS
JEMBATAN SARDJITO I AKIBAT BEBAN FATIK
PADA SISA MASA LAYAN MENGGUNAKAN MIDAS
CIVIL 2019**

**(MONITORING OF THE UPPER STRUCTURE
PERFORMANCE OF SARDJITO 1 BRIDGE DUE TO
FATIGUE LOAD USING FOR SERVICE LIFETIME
USING MIDAS CIVIL 2019)**

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



MUHAMMAD GIFARI AKBAR KARNAWAN

16511151

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

TUGAS AKHIR

MONITORING KINERJA STRUKTUR ATAS JEMBATAN SARDJITO I AKIBAT BEBAN FATIK PADA SISA MASA LAYAN MENGGUNAKAN MIDAS

CIVIL 2019 (MONITORING OF THE UPPER STRUCTURE PERFORMANCE OF SARDJITO 1 BRIDGE DUE TO FATIGUE LOAD USING FOR SERVICE LIFETIME USING MIDAS CIVIL 2019)

Disusun Oleh

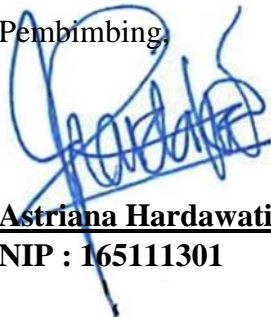
MUHAMMAD GIFARI AKBAR KARNAWAN
16511151

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

Diuji pada tanggal 12 Maret 2021

Oleh Dewan Penguji


Pembimbing


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

Penguji I


Suharyatma, Ir.,M.T.
865110201

Penguji II


Helmy Akbar Bale, Ir.,M.T.
NIP : 885110105

Mengesahkan,

Program Studi Teknik Sipil




Dr. Ir. Sri Amim Yuni Astuti, M.T.
NIP : 885110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

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

Yogyakarta, 12 Maret 2021
Yang membuat pernyataan,



Muhammad Gifari Akbar
(16511151)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *Monitoring Kinerja Struktur Atas Jembatan Sardjito I Akibat Beban Fatik Pada Sisa Masa Layan Menggunakan Midas Civil 2019*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Berkaitan dengan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada sebagai berikut.

1. Ibu Astriana Hardawati, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing,
 2. Bapak Hariadi Yulianto, S.T., M.Eng, Bapak Suharyatma, Ir.,M.T., Bapak Helmy Akbar Bale Ir., M.T. selaku Dosen Penguji
 3. Mukjizat Legit (titis, ihsan, giri, ahsan, ayak, restu gitar, Wenski, aldi, bimo putra kidul, david sap 2000, tahta, fryda, royhan, pondel, gilang) sebuah tempat untuk kembali tuk bersuka cita,
 4. Pasduluran bimbingan bu Astriana (ahsan, koko, resnu),
 5. English Debating UII yang selalu menjadi tempat bercerita,
 6. Senior WIKON,
 7. dan semua pihak yang tidak terlibat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu
- Akhirnya penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya.

Yogyakarta, Februari 2021

Muhammad Gifari Akbar
(16511151)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	2
1. 1 Latar Belakang	2
1. 2 Rumusan Masalah	4
1. 3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1. 4 Manfaat Penelitian	4
1. 5 Batasan Masalah	5
BAB 2 STUDI PUSTAKA	6
2. 1 Beban Repetisi	6
2. 2 Defleksi dan Masa Layan.....	6
2. 3 Hubungan Antara Penelitian-Penelitian yang Telah Dilakukan Dengan Penelitian yang Akan Dilakukan.....	7
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	11
3. 1 Struktur Rangka Atas (<i>Super Structure</i>).....	11
3. 2 Pembebanan Untuk Jembatan SNI 1725 – 2016.....	11
3.2. 1 Umum dan Beban Permanen.....	11
3.2.1 1 Berat Sendiri (MS).....	12
3.2.1 2 Beban Mati Tambahan (MA).....	13
3.2.2 2 Beban Lajur “D” (TD)	14
3.2.2 3 Beban Truk “T” (TD).....	16
3.2.2 4 Gaya Rem (TB).....	17
3.2.2 5 Beban Pedestrian.....	18
3. 3 Midas Civil.....	18
3. 4 Fatik dan Beban Fatik	18
3.4 1 Beban yang Digunakan	19

3. 5 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR).....	20
3. 6 Lendutan.....	20
3. 7 Masa Layan.....	21
3. 8 Faktor Beban dan Kombinasi Pembebanan.....	21
BAB 4 METODE PENELITIAN	25
4. 1 Metode Penelitian	25
4. 2 Letak Jembatan Sardjito 1.....	26
4. 3 Alat.....	26
4. 4 Tahapan Penelitian.....	26
4. 5 Tahap Perencanaan (<i>Flow Chart</i>).....	27
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	30
5. 1 Data Profil Jembatan.....	30
5. 2 Pembebanan Struktur.....	36
5.2.1 Beban Mati (MS).....	36
5.2.2 Beban Lajur (TD).....	36
5.2.3 Beban Truk (TT).....	38
5.2.4 Gaya Rem (TB).....	39
5.2.5 Beban Pejalan Kaki (TP).....	40
5.2.6 Faktor pembebanan yang digunakan.....	40
5. 3 Analisis Struktur Jembatan.....	40
5.3.1 Hasil Analisis Midas Civil.....	44
5.3.2 Lendutan.....	44
5.3.3 Analisis Fatik.....	47
5.3.3.1 Data Umum.....	47
5.3.3.2 Berdasar Nilai Sisa Masa Layan Kurva S-N Dalam RSNI T 03 2005.....	50
5.3.3.3 Berdasar Akumulasi Nsc Pada SNI 1725 2016.....	54
5. 5 Batang Kritis Fatik.....	60
BAB VI KESIMPULAN	61
6. 1 Kesimpulan.....	61
6. 2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Beban Lajur “D”	15
Gambar 3. 2 Skema pembebanan truk “T” (500 kN).....	16
Gambar 3. 3 contoh kurva S-N	19
Gambar 4. 1 Lokasi Petas Eksisting Jembatan Sardjito 1	26
Gambar 4. 2 FlowChart <i>Penulisan Tugas Akhir</i>	28
Gambar 5. 1 Tampak Samping Jembatan	30
Gambar 5. 2 Tampak Bawah Jembatan.....	31
Gambar 5. 3 Tampak Atas Jembatan	31
Gambar 5. 4 Tampak Melintang dan Memanjang Batang Diagonal Tipe 1	32
Gambar 5. 5 Tampak Melintang dan Memanjang Barang Diagonal Tipe 2.....	32
Gambar 5. 6 Tampak Atas dan Detail Batang B	32
Gambar 5. 7 Tampak Melintang Batang C dan Memanjang	33
Gambar 5. 8 Tampang Melintang dan Memanjang Batang D	33
Gambar 5. 9 Tampak Melintang Batang E.....	33
Gambar 5. 10 Tampak Melintang dan Memanjang Batang F.....	34
Gambar 5. 11 Tampak Atas dan Detail Batang G.....	34
Gambar 5. 12 Detail Batang H.....	34
Gambar 5. 13 Tampak 3 Dimensi Penuh	35
Gambar 5. 14 Tampak Atas 3 Dimensi.....	35
Gambar 5. 15 Tampak Samping 3 Dimensi	36
Gambar 5. 16 Formasi Pembebanan Terhadap Gelagar Melintang	36
Gambar 5. 17 Faktor pegali beban dinamis (DLA)	38
Gambar 5. 18 Beban Truk.....	39
Gambar 5. 19 Distribusi beban lalu lintas (TD).....	40
Gambar 5. 20 Distribusi Beban Lalu Lintas (BGT).....	41
Gambar 5. 21 Distribusi beban truk (TT) lajur 1	41
Gambar 5. 22 Distribusi beban truk (TT) lajur 2	42
Gambar 5. 23 Distribusi beban gaya rem.....	43
Gambar 5. 24 Distribusi beban pejalan kaki	43

Gambar 5. 25 Grafik simpangan akibat beban fatik	45
Gambar 5. 26 Grafik simpangan akibat beban sendiri.....	46
Gambar 5. 27 Grafik simpangan gabungan	47
Gambar 5. 28 Kategori detail berdasar SNI 1725 2016.....	50
Gambar 5. 29 Plot Kurva S-N.....	51
Gambar 5. 30 Batang Kritis Fatik	60



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hasil Pengukuran Lendutan pada <i>Midspan</i>	6
Tabel 2. 3 Rangkuman Kerusakan Mayor Jembatan akibat gempa Northridge	7
Tabel 2. 4 Perbandingan Penelitian dengan Topik Terdahulu	9
Tabel 3. 1 Berat Isi untuk Beban Mati	12
Tabel 3. 2 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri	13
Tabel 3. 3 Jumlah lajur lalu lintas rencana	14
Tabel 3. 4 Faktor beban untuk beban lajur "D"	14
Tabel 3. 5 Faktor Beban untuk Beban "T"	16
Tabel 3. 10 Kombinasi Beban dan Faktor Beban	23
Tabel 5. 1 Nilai simpangan akibat kombinasi fatik	44
Tabel 5. 2 Nilai simpangan akibat kombinasi beban sendiri	45
Tabel 5. 3 Tabel Nilai Pt	48
Tabel 5. 4 Nilai N Hasil Olah Data Midas Civil	48
Tabel 5. 5 Faktor Lajur Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	49
Tabel 5. 6 Nilai Nr dari kendaraan dengan acuan Lalu Lintas Harian berdasara data SNI 1725 dan MDPJ 2017	49
Tabel 5. 7 Data Lalulintas Harian jalan prof.dr.sardjito I tahun 2016	52
Tabel 5. 8 Perhitungan LHRT	55
Tabel 5. 9 Hasil Akumulasi LHRT	55
Tabel 5. 10 Nilai kerusakan akibat fatik per tahun	56
Tabel 5. 11 Akumulasi kerusakan fatik 2016 - 2020	56
Tabel 5. 12 Perhitungan LHRT SNI	56
Tabel 5. 13 Nilai kerusakan akibat fatik per tahun SNI	57
Tabel 5. 14 Tabel akumulasi kerusakan fatik	58
Tabel 5. 15 Pembahasan analisis	58

ABSTRAK

Dalam perencanaan jembatan menggunakan kombinasi beban (PBL) yang telah ditentukan oleh SNI 1725 2016 terdapat beberapa hal yang harus dievaluasi untuk mengetahui tingkat batas layan Jembatan Sardjito 1, diantaranya adalah : lendutan akibat beban static dan dinamis, serta kerusakan batang akibat pengaruh beban fatik atau repetisi yang dapat mengurangi kekuatan struktur dan umur layan jembatan. Ditinjau dari aspek lendutan didapatkan lendutan yang diakibatkan kombinasi beban Layan 1, Layan 2, Layan 3, Layan 4, Fatik dan Beban sendiri secara berturut turut 210 mm, 236 mm, 186 mm, 111 mm, 89 mm, 107 mm. Dari hasil perhitungan tersebut dan dibandingkan dengan syarat RSNI t 03 2005 dimana nilai maksimum lendutan jembatan yang juga difungsikan sebagai pejalan kaki adalah 0.001 nilai bentang yang didapat sebesar 61,5 mm. Pada penilaian beban fatik, dilakukan pengolahan stress terlebih dahulu menggunakan *software* Midas Civil 2019 untuk mendapatkan nilai f_f dari kendaraan sumbu ganda, selanjutnya dilakukan proyeksi pertumbuhan kendaraan berdasar data lapangan dan SNI 1725 2016. Berdasarkan SNI 1725 2016 hasil sisa masa layan dari jembatan sarjito 1 adalah 0 tahun sedangkan menggunakan data lapangan didapat hasil 27,3 tahun. Perhitungan selanjutnya menggunakan akumulasi nilai n_{sc} pada SNI dan data lapangan didapatkan hasil bahwa jembatan Sardjito 1 sudah mengalami jenuh akibat fatik sehingga perlu dilakukan pengecekan secara langsung terhadap batang kritis akibat fatik sesuai dengan hasil pengolahan Midas Civil 2019.

Kata Kunci : Jembatan Sardjito 1, Lendutan, Usia Fatik

Commented [AHSM1]: Struktur kalimatnya diperbaiki, ini SPOK nya mana

ABSTRACT

When designing a bridge based on service limits (PBL). There are several things that must be evaluated to determine the service limit level of the Sardjito 1 Bridge, including: deflection due to static and dynamic loads, as well as stem damage due to the influence of fatigue or repetition loads which can reduce the strength of the structure and the service life of the bridge. Judging from the deflection aspect, it was found that deflection was caused by a combination of loads Layan 1, Layan 2, Layan 3, Layan 4, Fatigue and Self load respectively 210 mm, 236 mm, 186 mm, 111 mm, 89 mm, 107 mm. From the results of these calculations and compared with the requirements of RSNI t 03 2005 where the maximum deflection value of the bridge which also functions as a pedestrian is 0.001, the span value obtained is 61.5 mm. In the fatigue load assessment, stress processing is carried out first using the Midas Civil 2019 software to get the f_f value of the double-axle vehicle, then projection of vehicle growth based on field data and SNI 1725 2016. Based on SNI 1725 2016 the results of the remaining service life of the Sarjito 1 bridge are 0 years, while using field data the result is 27.3 years. Further calculations using the accumulation of nsc values on SNI and field data show that the Sardjito 1 bridge has been saturated due to fatigue, so it is necessary to check directly on the critical rods due to fatigue according to the results of Midas Civil 2019 processing.

Keywords: Sardjito 1 Bridge, Deflection, Fatigue Age

BAB 1 PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Perkembangan moda transportasi yang didukung dengan penambahan jumlah penduduk yang pesat akan berakibat pada jumlah gerak perpindahan manusia dari satu tempat ke tempat yang lain. Hal ini juga mengakibatkan kebutuhan akan infrastruktur dan sarana penghubung berupa jalan, jembatan dan alat transportasi semakin meningkat. Banyak daerah di Indonesia yang terpisah oleh sungai ataupun selat. Dengan kondisi tersebut maka diperlukan sarana penghubung antara daerah satu dengan yang lain dan salah satu solusi infrastruktur penghubung daerah yang terpisah oleh keadaan tersebut adalah jembatan.

Jembatan merupakan prasarana utama dari sistem transportasi yang banyak dilalui oleh kendaraan dan manusia. Aspek keamanan merupakan hal vital dari sebuah jembatan. Kondisi jembatan yang tidak optimal (tidak terlindungi) akibat paparan hujan dan pengaruh cuaca juga dapat mempercepat terjadinya kerusakan. Jumlah kendaraan di Indonesia yang melalui jembatan juga cenderung memuat barang yang melebihi ketentuan, hal tersebut mempercepat terjadinya kerusakan pada jembatan. Dari aspek-aspek diatas, pemilik dan pengelola dari jembatan harus dapat menjamin keamanan dan keselamatan pengguna jembatan. Berdasar paparan diatas pemeliharaan dan pemeriksaan jembatan harus dapat menjadi perhatian utama setelah jembatan selesai dibangun untuk menjamin kelayakan jembatan selama masa layan jembatan tersebut berlangsung.

Dalam rancangan peraturan perencanaan struktur jembatan baja tahun 2005 (RSNI t 03 2005) mensyaratkan bahwa umur rencana jembatan pada umumnya adalah 50 tahun, namun untuk jembatan penting, bentang panjang atau bersifat khusus, maka disyaratkan memiliki usia rencana sebesar 100 tahun. Namun pada persyaratan RSNI tidak pernah memperhitungkan perubahan *external* seperti

penambahan volume kendaraan tahunan dan jumlah repetisi beban yang dapat mengakibatkan berkurangnya masa layan atau umur rencana jembatan secara signifikan.

Kelelahan material (fatik) merupakan kondisi gagalnya kuat struktur yang disebabkan oleh perulangan beban (repetisi). Fatik pada struktur akan mengakibatkan retak dan deformasi sehingga mencetus menjadi patah. Fatik merupakan penyebab terbesar dalam dalam kegagalan dan keruntuhan struktur jembatan baja hal ini didukung bahwa sebesar 38,3% penyebab keruntuhan jembatan baja adalah kelelahan akibat fatik (Oeme P, 1989).

Pemeriksaan dan penilaian jembatan dengan metode masa layan akibat beban fatik diperlukan karena terdapat beberapa komponen jembatan yang apabila terjadi kerusakan berupa kegagalan struktur atau patah akan mengakibatkan keruntuhan secara keseluruhan. Pada jembatan rangka baja komponen tersebut adalah komponen rangka penahan beban khususnya girder memanjang dan melintang. Pada pemeriksaan jembatan, komponen-komponen tersebut harus mendapat perhatian lebih detail dibandingkan dengan komponen lain (Erwin, 2012).

Seiring berkembangnya zaman yang menuntut inovasi di segala bidang termasuk di dunia konstruksi yang terus berinovasi dengan ditemukannya berbagai metode dan *software* salah satunya adalah *software* Midas Civil. Keuntungan terbesar dari Midas Civil dalam evaluasi beban fatik jembatan adalah kemampuan sistem untuk mengembangkan, model tiga dimensi yang realistis dan dua dimensi rincian bila diperlukan (dengan daftar bahan) sementara desain proses ini berlangsung. Alat ini mampu mensintesis hasil dari penilaian, mengidentifikasi masalah penataan, menghasilkan satu set saran dan pilihan untuk membantu proses pengambilan keputusan.

Kota Yogyakarta memiliki dua jembatan baja. Kondisi kedua jembatan tersebut adalah jembatan yang dibangun tahun 1984 (Fahriza, 2018) sehingga usia jembatan sudah 38 tahun dan salah satu jembatan tersebut adalah Jembatan Sardjito 1. Jembatan Sardjito 1 perlu mendapat perhatian lebih dikarenakan terletak di

Commented [m2]: Ini tambahan paragraf menjelaskan masa layan, sehingga urutannya
0. jembatan
1. Masa layan
2. fatik
3. hubungan masa layan fatik

Commented [m3]: Pak bale, latar belakang
1. Transportasi
2. Jembatan dan tipe kerusakan
3. Fatik
4. Midas
5. Sardjito 1

Commented [m4R3]:

daerah perempatan jalan sehingga sering terjadi kemacetan yang berakibat banyak kendaraan berhenti diatas jembatan dan jembatan rangka baja mudah terjadi karat dan retakan dibandingkan dengan jembatan tipe beton. Kondisi tersebut dapat memperpendek umur masa layan dan mempercepat kerusakan jembatan

Commented [m5]: Tambahan dari pak bale

Dari tinjauan diatas, maka penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk menganalisa sisa waktu masa layan struktur jembatan atas akibat beban fatik yang dimodelkan dengan *software* Midas Civil pada Jembatan Sardjito 1.

Commented [m6]: Paragraph kesimpulan yang urut sesuai dengan latar belakang dengan respective logic steps

1. 2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah yang akan menjadi pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa sisa masa layan dari jembatan Sardjito 1 akibat beban fatik
2. Bagaimana pengaruh beban fatik terhadap masa layan jembatan Sardjito 1
3. Berapa besar hasil pemodelan lendutan Jembatan Sardjito 1 akibat kombinasi beban fatik

1. 3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui sisa umur masa layan struktur atas Jembatan Sardjito 1.
2. Mengetahui pengaruh usia jembatan dan beban fatik pada sisa masa layan struktur atas jembatan Sardjito 1
3. Mengetahui besar lendutan Jembatan Sardjito 1

1. 4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menjadi bahan pertimbangan dalam merencanakan suatu jembatan baja
2. Mengetahui hasil sisa masa layan struktur atas Jembatan Sardjito 1
3. Mengetahui kekuatan struktur atas Jembatan Sardjito 1 pada pemodelan Midas Civil
4. Memberikan masukan dalam perencanaan pemeliharaan Jembatan Sardjito 1

1. 5 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar penelitian ini dapat terarah dan spesifik pada tujuan yang akan menjadi hasil dari penelitian, maka penulisan ini dibatasi melalui pendekatan sebagai berikut :

1. Permasalahan akibat beban fatik hanya ditinjau pada struktur atas jembatan dari Jembatan Sardjito 1
2. Penilaian fatik ditinjau hanya berdasar besar lendutan dan tegangan yang dihasilkan oleh beban
3. Analisis dilakukan pada jembatan Sardjito 1 melalui penelitian secara *existing* dan pemodelan dengan metode *software* Midas Civil
4. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini hanya ditinjau dari aspek teknik dan tidak dilakukan analisa dari segi biaya dan waktu
5. Acuan desain pembebanan fatik, kombinasi beban fatik, dan pemodelan beban fatik menggunakan Peraturan Standar Pembebanan yang diatur pada :
 - a) SNI 1725-2016 Pembebanan Untuk Jembatan
 - b) RSNI T 03 2005 Perencanaan Struktur Baja Untuk Jembatan
 - c) Asumsi data yang tidak ada mengacu pada pedoman penentuan *bridge load rating* untuk jembatan eksisting kementrian PUPR 2016
6. Perhitungan hanya dilakukan pada struktur atas jembatan tanpa memperhitungkan struktur bawah jembatan
7. Plat beton dan *shear connector* tidak dihitung sebagai struktur atas yang bekerja sebagai pemikul beban rangka sehingga tidak diperhitungkan.
8. Pendekatan kendaraan yang melewati jembatan Sardjito 1 selama masa layanan diasumsikan mempunyai karakteristik lalu lintas yang sama dengan ketika survei dilakukan. Jumlah kendaraan yang lewat dianggap proposional dengan jumlah kendaraan tahun yang bersangkutan terhadap tahun 2016 ketika survei dilakukan.

Commented [m7]: Batasan masalah pelat beton (pak atmo)

Commented [m8]: Pertanyaan pak bale mengenai jumlah kendaraan (pak bale)

BAB 2 STUDI PUSTAKA

2. 1 Beban Repetisi

Beban repetisi adalah pengulangan beban secara terus menerus pada suatu periode. Afrizal (2014) menyampaikan bahwa volume lalu lintas dan kapasitas muatan sangat berpengaruh langsung terhadap penurunan umur rencana jalan, terutama pada kendaraan yang mempunyai muatan melebihi kapasitas muatan izin sebesar 8,16 ton. Mulyono (2011) menyatakan bahwa penurunan kinerja jalan lebih dominan disebabkan pengaruh faktor eksternal (repetisi beban gandar kendaraan dan disfungsi sistem drainase spasial terhadap drainase jalan).

2. 2 Defleksi dan Masa Layan

Defleksi atau simpangan merupakan respon benda akibat suatu beban yang bekerja pada benda tersebut. Sementara, masa layan adalah waktu yang dimiliki oleh benda sebelum mengalami kerusakan secara permanen akibat pembebanan berulang. Penelitian Bazant dkk (2012) mengenai jembatan prategang gelagar boks Koror Babeldaob (KB) di Palau memiliki rekor rentang 241 m, memperlihatkan kecenderungan mengenai perilaku jangka panjang suatu struktur jembatan. Jembatan dibangun pada tahun 1977 runtuh akibat defleksi berlebihan setelah 19 tahun masa layan. Keruntuhan terjadi setelah dilakukan remedial prestressing yang tertunda 3 bulan. Pengaruh lendutan yang berlebihan makin nampak setelah dilakukannya pengukuran lapangan. Hasil pengukuran yang dilakukan oleh *Japan International Corporation Agency* (JICA) dan ABAM US pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Hasil Pengukuran Lendutan pada *Midspan*

Waktu Pengukuran	Lendutan	
	Ft (feet)	M (meter)
November 1985	-3,5	-1,07
Mei 1986	-3,69	-1,14
Januari 1990	4,04	-1,23
September 1993	5,04	-1,54

(Sumber : Bazant (2012))

Perubahan kondisi jembatan dapat sangat berpengaruh pada performa seismic atau ketahanan gempa (*earthquake resistance*). Pada banyak daerah di Amerika Utara, kerusakan menerus jembatan pada bagian *superstructure*, *bearings*, dan *substructure* jembatan yang terakumulasi mengakibatkan keruntuhan total atau kerusakan mayor pada jembatan, rangkuman kerusakan jembatan dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Rangkuman Kerusakan Mayor Jembatan akibat gempa Northridge

Nama	Tahun Bangun	Kerusakan Terberat	Keterangan
La Cienega-Venice Undercrossing	1964	Kolom	Roboh
Gavin Canyon Undercrossing	1967	Kolom	Roboh
Route 14/5 Separation and Overhead	1971	Kolom	Roboh
Fairfax-Washington Undercrossing	1964	Kolom	Rusak Berat
South Connector Overcrossing	1971	Join	Rusak Berat
Route 14/5 Separation and Overhead	1971	Join	Rusak Berat

(Sumber : Bazant (2012))

2. 3 Hubungan Antara Penelitian-Penelitian yang Telah Dilakukan Dengan Penelitian yang Akan Dilakukan

Pada penelitian ini yang akan dilakukan adalah mengetahui peran beban fatik pada jembatan baja. Metode penelitian ini menggunakan metode pemodelan dengan *software* Midas Civil untuk menghasilkan nilai panjang lendutan (*deflection*) akibat beban fatik dengan mempertimbangkan usia jembatan. Selain itu, pada penelitian ini akan membandingkan nilai defleksi seketika yang diizinkan oleh RSNI T-03 2005 dengan yang terjadi setelah pemodelan menggunakan Midas Civil. Penelitian ini dilakukan pada jembatan Sardjito 1.

Berbeda dengan penelitian – penelitian terdahulu yaitu lokasi penelitian, jumlah pertumbuhan kendaraan daerah Kota Yogyakarta. Sugeng (2010)

melakukan penelitian beban fatik menggunakan metode analisis kurva S-N dan STAAD PRO untuk mendapatkan nilai perkiraan besar lendutan pada setiap bentang jembatan. Sedangkan Wahyudi dan Nugoroho (2014) melakukan penelitian pada spesimen beban fatik terhadap baja dengan uji laboratorium untuk menentukan pengaruh tingkat beban berbeda selama rentang waktu yang berbeda atau sama. Demikian dengan Praja dan Triwiyono (2016) melakukan penelitian mengenai rangkai susut terhadap lendutan pada jembatan Lenah Ireng 1 pada ruas jalan Tol Semarang – Bawen yang terbuat dari beton prategang. Pada penelitian tersebut digunakan metode pemodelan 3D *balanced cantilever*, juga dengan idelaisasi pemodelan gelagar jembaran yang berupa box dan pilar dimodelkan sebagai *element frame*. Analisis rangkai susut jangka Panjang yang dilakukan pada penelitian tersebut berdasarkan pada standar CEB FIB 1990 dimana mempertimbangkan lendutan rangkai dan susut pada gelagar setelah dalam beberapa tahun mengalami *levelling* aspal. Utomo, Ardhi dan Wijatmiko (2014) melakukan penelitian usia fatik sisa dan lendutan jembatan pada jembatan Soekarno-Hatta kota Malang. Pada penelitian tersebut digunakan pemodelan STAAD PRO dan perhitunga kurva S-N, jembatan tersebut menggunakan sistem struktur rangka baja dengan sambungan las dan baut. Kemampuan layan yang dievaluasi berdasar dari aspek getaran, lendutan dan usia fatik. Perbandingan antar metode dan hasil dari penelitian terdahulu dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2. 3 Perbandingan Penelitian dengan Topik Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
1	Sugeng (2010)	Studi Evaluasi Usia Fatik Sisa Dan Lendutan Pada Jembatan Soekarno – Hatta Di Kota Malang	STAAD PRO	Jembaran Soekarno-Hatta pada bentang 40 m dan 60 m sudah tidak memiliki usia fatik. Hal ini dikarenakan kondisi pertumbuhan dan eksisting lalu lintas, untuk bentang 40 m memiliki sisa 5,2 tahun, sedangkan 60 m memiliki 1,2 tahun.
2	Wahyudi dan Nugoroho (2014)	Hubungan Siklus Putaran Dan Beban Terhadap Kekuatan Bahan Pada Uji Fatik Bending	Uji laboratorium	Jumlah putaran dan beban terhadap kekuatan bahan uji ini menunjukkan semakin kecil beban pada uji fatik bending maka jumlah siklus putaran akan semakin besar

(Sumber : Sugend & Wahyudi, Nugoroho)

Lanjutan Tabel 2. 4 Perbandingan Penelitian dengan Topik Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
3	Utomo, Ardhi dan Wijatmiko (2014)	Analisis kemampuan Layan Jembatan Rangka Baja Soekarno –Hatta Malang Ditinjau Dari Aspek Getaran, Lendutan Dan Usia Fatik	STAAD PRO dan perhitunga kurva S-N	Besar lendutan sejak awal berdirinya jembatan dengan camber 10 cm hingga saat penelitian ini dilakukan adalah sebesar 18,7 cm dengan kondisi tanpa beban lalu lintas, 20,8 cm dengan beban lalu lintas (sebelum rekayasa lalu lintas pada bulan Juli 2013), dan 19 cm dengan beban lalu lintas (saat rekayasa lalu lintas pada bulan September 2013). Usia fatik jembatan yang didapat adalah 14,206 tahun (saat rekayasa lalu lintas). Sedangkan umur rencana jembatan adalah 25 tahun
4	Praja dan Triwiyono (2016)	Perilaku Rangkak Susut Terhadap Lendutan Struktur Jembatan Bentang Panjang	Olah data sekunder dan pemodelan elemen frame 3D	Perilaku rangkak susut jembatan cukup signifikan pada 5 tahun pertama setelah konstruksi selesai. Dampak minimum rangkak susut terhadap total lendutan jembatan Lembah Ireng 1 sebesar 45% yang tergolong defleksi total jembatan jangka Panjang relative besar.

(Sumber : Praja, Triwiyono dan Utomo, Ardhi, Wijatmiko)

BAB 3 LANDASAN TEORI

Landasan teori yang dipakai pada monitoring ini didasarkan pada penelitian dan literatur yang sudah dilakukan. Bab ini mencakup pembebanan rencana, kombinasi pembebanan, perencanaan struktur atas jembatan, perencanaan balok gelagar, perencanaan konstruksi cable hanger, dan perencanaan batang lengkung.

3.1 Struktur Rangka Atas (*Super Structure*)

Menurut Supriyadi (1997) struktur atas jembatan adalah bagian – bagian jembatan yang memindahkan beban lantai yang diterima oleh jembatan ke perletakan arah horizontal yang meliputi :

1. Gelagar induk atau gelagar utama

Komponen ini merupakan bagian struktur yang menahan beban secara langsung yang diterima oleh pelat lantai yang terletak secara memanjang axis arah jembatan

2. Gelagar melintang atau diagframa

Komponen ini berfungsi mengikat antar balok gelagar induk menjadi kesatuan struktur agar tidak terjadi pergeseran antar gelagar induk, komponen ini letaknya melintang arah jembatan yang mengikat balok – balok gelagar induk

3. Perletakan atau andas

Andas terletak menumpu pada abutment dan pilar yang berfungsi menyalurkan semua beban langsung jembatan ke abutment dan diteruskan ke bagian pondasi

4. Pelat injak

Komponen ini berfungsi menghubungkan jalan dan jembatan sehingga tidak terjadi perbedaan tinggi keduanya, juga menutup bagian sambungan agar tidak terjadi keausan antara jalan dan jembatan pada pelat lantai jembatan

3.2 Pembebanan Untuk Jembatan SNI 1725 – 2016

3.2.1 Umum dan Beban Permanen

Massa setiap bagian bangunan dihitung berdasarkan dimensi dan berat jenis bahan yang digunakan. Berat dari bagian-bagian bangunan tersebut adalah massa dikalikan dengan percepatan gravitasi (g). Percepatan gravitasi yang digunakan dalam standar ini adalah $9,81 \text{ m/detik}^2$. Besarnya kerapatan massa dan berat isi untuk berbagai macam bahan diberikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Berat Isi untuk Beban Mati

No	Bahan	Berat Isi (kN/m ³)	Kerapatan Massa (kg/m ³)
1	Lapisan permukaan beraspal (<i>bituminous wearing surfaces</i>)	22,0	2245
3	Timbunan tanah dipadatkan (<i>compacted sand, silt or clay</i>)	17,2	1755
4	Kerikil dipadatkan (<i>rolled gravel, macadam or ballast</i>)	18,8-22,7	1920-2315
5	Beton aspal (<i>asphalt concrete</i>)	22,0	2245
7	Beton $f'c < 35 \text{ Mpa}$ $35 < f'c < 105 \text{ Mpa}$	22,0-25,0	2320
		$22 + 0,022 f'c$	
8	Baja (<i>steel</i>)	78,5	7850

(Sumber : SNI 1725 – 2016 Standar Pembebanan Untuk Jembatan)

3.2.1 1 Berat Sendiri (MS)

Berdasar SNI 1725 – 2016, berat sendiri adalah berat bagian tersebut dan elemen-elemen struktural lain yang dipikulnya, termasuk dalam hal ini adalah berat bahan dan bagian jembatan yang merupakan elemen struktural, ditambah dengan elemen non structural yang dianggap tetap. Dalam hal ini persamaan yang dapat digunakan dalam menghitung berat sendiri adalah

$$MS = b \times h \times w \quad (3.1)$$

Dimana :

b = lebar berat yang diketahui atau ditinjau (m),

h = tebal dari elemen yang ditinjau (m),

w = berat jenis (kN/m³)

Adapun faktor beban yang dapat digunakan untuk berat sendiri dapat dilihat pada tabel Tabel 3. 2.

Tabel 3. 2 Faktor Beban Untuk Berat Sendiri

Tipe beban	Faktor Beban (γ_{MS})			
	Keadaan Batas Layan (γ^S_{MS})		Keadaan Batas Ultimit (γ^U_{MS})	
	Bahan		Biasa	Terkurangi
Tetap	Baja	1,00	1,10	0,90
	Beton Pracetak	1,00	1,20	0,85
	Beton Cor Insitu	1,00	1,30	0,75

3.2.1 2 Beban Mati Tambahan (MA)

Menurut SNI 1725-2016, beban mati tambahan adalah berat seluruh bahan yang membentuk suatu beban pada jembatan yang merupakan elemen nonstruktural, dan besarnya dapat berubah selama umur jembatan. Beban-beban tersebut adalah :

1. Peralatan pelengkap,
2. Pelapisan ulang perkerasan jembatan yang berupa aspal beton setebal 50 mm, dan
3. Pipa – pipa air bila ada

3.2. 2 Beban Lalu Lintas

3.2.2 1 Lajur Lalu Lintas Eksisting

Berdasarkan SNI 1725 – 2016, Secara umum jumlah lajur lalu lintas rencana ditentukan dengan mengambil bagian *integer* dari hasil pembagian lebar bersih jembatan (w) dalam mm dengan lebar jalur rencana sebesar 2750 mm. Perencana harus memperhitungkan kemungkinan terjadinya perubahan lebar bersih jembatandiwaktu yang akan datang sehubungan dengan perubahan fungsi dari

bagian jembatan. Jumlah maksimum lajur lalu lintas yang digunakan untuk berbagai lebar jembatan bisa dilihat dalam Tabel 3.3

Tabel 3. 3 Jumlah lajur lalu lintas rencana

Tipe Jembatan	Lebar Bersih Jembatan (1) (mm)	Jumlah Lajur Lalu Lintas Rencana (n)
Dua Arah, tanpa Median	$5.250 \leq w < 7.500$	2
	$7.500 \leq w < 10.000$	3
	$10.000 \leq w < 12.500$	4
	$12.500 \leq w < 15.250$	5
	$w \geq 15250$	6
Catatan :		
(1) : lebar jalur kendaraan adalah jarak minimum antara kerb atau rintangan untuk satu arah atau jarak antara kerb/ rintangan/ median dan median untuk banyak arah		

(Sumber : SNI 1725 -2016)

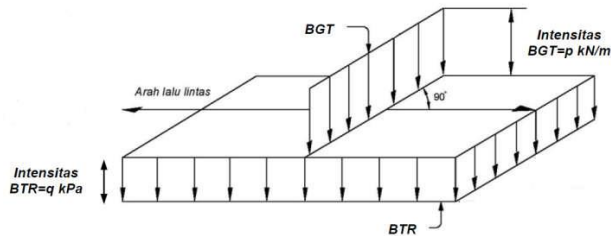
3.2.2.2 Beban Lajur "D" (TD)

Beban lajur "D" terdiri atas beban terbagi rata (BTR) yang digabung dengan beban garis (BGT) seperti terlihat dalam Gambar 3.2. Adapun faktor beban yang digunakan untuk beban lajur "D" dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Faktor beban untuk beban lajur "D"

Tipe beban	Jembatan	Faktor Beban (γ_{TD})	
		Keadaan Batas Layan (γ_{TD}^S)	Keadaan Batas Ultimit (γ_{TD}^u) <i>MS</i>)
Transien	Beton	1,00	1,80
	Boks Girder Baja	1,00	2,00

(Sumber : SNI 1725 -2016)



Gambar 3. 1 Beban Lajur “D”
(Sumber : SNI 1725 -2016)

Pembagian intensitas beban “D” dapat ditentukan sebagai berikut :

1. Beban terbagi rata (BTR)

Beban terbagi rata (BTR) mempunyai intensitas q kPa dengan besaran q tergantung pada panjang total yang dibebani L yaitu sebagai berikut :

$$\text{Jika } L \leq 30\text{m} : q = 9,0 \text{ kPa} \quad (3.2)$$

$$\text{Jika } L \geq 30\text{m} : q = 9,0 \left(0,5 + \frac{15}{L} \right) \text{ kPa} \quad (3.3)$$

2. Beban gari terpusat (BGT)

Berdasarkan SNI 1725 – 2016, BGT harus ditempatkan tegak lurus terhadap arah lalu lintas pada jembatan. Besarnya intensitas p adalah 49,00 kN/m. Untuk mendapatkan momen lentur negative maksimum pada jembatan menerus, BGT kedua yang identik harus ditempatkan pada posisi dalam arah melintang jembatan pada bentang lainnya.

3. Distribusi beban “D”

Beban “D” harus disusun pada arah melintang sedemikian rupa sehingga menimbulkan momen maksimum. Penyusunan komponen-komponen BTR dan BGT dari beban “D” secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.2.

Distribusi beban hidup dalam arah melintang digunakan untuk memperoleh momen dan geser dalam arah longitudinal pada gelagar jembatan. Hal itu dilakukan dengan mempertimbangkan beban lajur “D” tersebar pada seluruh lebar balok

(tidak termasuk parapet, kerb, dan trotoar) dengan intensitas 100% untuk panjang terbebani yang sesuai.

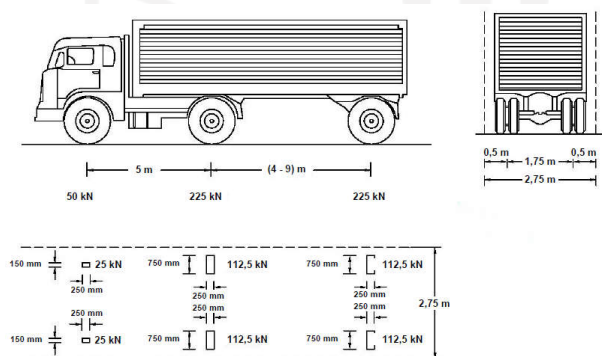
3.2.2 3 Beban Truk "T" (TD)

Selain beban "D", terdapat beban lalu lintas lainnya yaitu beban truk "T". Beban truk "T" tidak dapat digunakan bersamaan dengan beban "D". Beban truk dapat digunakan untuk perhitungan struktur lantai. Adapun faktor beban untuk beban "T" seperti terlihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Faktor Beban untuk Beban "T"

Tipe beban	Jembatan	Faktor Beban (γ_{TD})	
		Keadaan Batas Layan (γ^S_{TD})	Keadaan Batas Ultimit (γ^u_{MS})
Transien	Beton	1,00	1,80
	Boks Girder Baja	1,00	2,00

(Sumber : SNI 1725 -2016)



Gambar 3. 2 Skema pembebanan truk "T" (500 kN)

(Sumber : SNI 1725 -2016)

Pembebanan truk terdiri dari kendaraan truk *semi-trailer* yang mempunyai susunan dan berat gandar seperti terlihat dalam Gambar 3.2. Berat dari tiap-tiap gandar disebarkan menjadi 2 beban merata sama besar yang merupakan bidang

kontak antara roda dengan permukaan lantai. Jarak antara 2 gandar tersebut bisa diubah-ubah dari 4,0 m sampai dengan 9,0 m untuk mendapatkan pengaruh terbesar pada arah memanjang jembatan.

Dalam pendistribusian beban truk, besarnya beban yang akan diakumulasikan pada plat lantai jembatan yaitu sebesar beban titik pada roda truk dalam kN, sehingga persamaan beban truk adalah sebagai berikut.

$$PTT = (1 + FBD) \times T \quad (3.4)$$

Dimana :

FBD = factor beban dinamis,

T = beban roda truk dalam kN

1. Posisi dan penyebaran pembebanan truk "T" dalam arah melintang

Terlepas dari Panjang jembatan atau susunan bentang, umumnya hanya ada satu kendaraan truk "T" yang bisa ditempatkan pada satu lajur lalu lintas rencana. Untuk jembatan sangat panjang dapat ditempatkan lebih dari satu truk pada satu lajur lalu lintas rencana.

Kendaraan truk "T" ini harus ditempatkan di tengah-tengah lajur lalu lintas rencana seperti terlihat dalam Gambar 3.2. Jumlah maksimum lajur lalu lintas rencana dapat dilihat dalam Tabel 3.2, tetapi jumlah lebih kecil bisa digunakan dalam perencanaan apabila menghasilkan pengaruh yang lebih besar. Hanya jumlah lajur lalu lintas rencana dalam nilai bulat harus digunakan. Lajur lalu lintas rencana bisa ditempatkan di mana saja pada lajur jembatan.

3.2.2 4 Gaya Rem (TB)

Pada perencanaan beban, menurut SNI 1725 harus memperhitungkan gaya akibat pengereman kendaraan yang diambil yang terbesar dari :

1. 25% dari berat gandar truk desain atau,
2. 5% dari berat truk rencana ditambah beban lajur terbagi rata BTR

Gaya rem tersebut harus ditempatkan disemua lajur rencana yang dimuati dan yang berisi lalu lintas dengan arah yang sama. Gaya ini harus diasumsikan untuk bekerja secara horizontal pada jarak 1800 mm diatas permukaan jalan pada masing-masing arah longitudinal dan dipilih yang paling menentukan. Untuk jembatan yang dimasa depan akan dirubah menjadi satu arah, maka semua lajur rencana harus dibebani secara simultan pada saat menghitung besarnya gaya rem.

3.2.2.5 Beban Pedestrian

Menurut SNI 1725-2016, semua komponen trotoar yang lebih lebar dari 600 mm harus direncanakan untuk memikul beban pejalan kaki dengan intensitas 5 kPa dan dianggap bekerja secara bersamaan dengan beban kendaraan pada masing masing lajur kendaraan. Jika trotoar dapat dinaiki maka beban pejalan kaki tidak perlu dianggap bekerja secara bersamaan dengan beban kendaraan. Jika ada kemungkinan trotoar berubah fungsi di masa depan menjadi lajur kendaraan, maka beban hidup kendaraan harus ditetapkan pada jarak 250 mm dari tepi dalam parapet untuk perencanaan komponen jembatan lainnya. Dalam hal ini, faktor beban dinamis tidak perlu dipertimbangkan.

3. 3 Midas Civil

Midas Civil adalah *software* yang dapat membantu kontraktor ataupun *consultant* untuk mengelola resiko dari biaya yang tidak terduga dan hilangnya waktu, terutama pada fase pelaksanaan proyek. Data penting untuk pekerjaan proyek seperti desain untuk *supply* dan instalasi dapat dimasukkan kedalam *software* Midas Civil. Dengan begitu dapat merespon apabila terjadi penyimpangan dan juga dapat mengelola proyek secara baik dalam satu sistem. *Software* Midas Civil dapat mewujudkan platform perencanaan dan manajemen yang komprehensif.

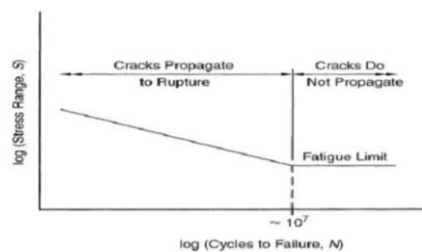
3. 4 Fatik dan Beban Fatik

Fatik dapat didefinisikan mekanisme kegagalan yang terjadi akibat formasi dan pertumbuhan retakan akibat tegangan berulang (Barker, 2007). Tegangan berulang ini terjadi karena kendaraan yang melintas di atas jembatan pada tempat-tempat yang telah ditentukan secara berulang-ulang dari waktu ke waktu. Fatik adalah

penyebab yang paling umum dari kegagalan struktur baja ataupun beton, yang sebagian besar berdasarkan fakta bahwa masalah tersebut tidak dikenali pada tahap desain.

Beban fatik secara khusus terhubung dengan jangkauan tegangan beban hidup (*the range of live-load stress*) dan jumlah dari siklus tegangan di bawah kondisi beban layan. Karena sebagian besar truk tidak melebihi batas beban yang diijinkan, akan berlebihan apabila digunakan model beban hidup secara penuh. Ini berarti akan digunakan lebih sedikit beban untuk memperkirakan jangkauan tegangan beban hidup (Barker,2007).

Kekuatan fatik bukanlah konstanta material seperti tegangan leleh atau modulus elastisitas. Kekuatan fatik tergantung khususnya pada konfigurasi sambungan yang bersangkutan dan secara realistis hanya bisa didapatkan secara eksperimen. Hasil dari tes diplot dalam grafik log N (siklus) dan log S (jangkauan tegangan) seperti pada gambar 3.3. Pada penelitian ini, hasil jangkauan tegangan akan didapatkan dari *output* pengolahan model pada *software* Midas Civil yang kemudian di *plot* kan pada kurva S-N yang ada pada RSNI T03 2005.



Gambar 3. 3 contoh kurva S-N

3.4 1 Beban yang Digunakan

Pada perhitungan beban fatik sesuai dengan SNI 1726-2016, beban yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Beban Lajur (TD), terdiri dari :
 - a. Beban Merata (BTR),

- b. Beban Garis Terpusat (BGT),
2. Beban Truk,
3. Gaya Rem,
4. Beban Pejalan Kaki,

Dalam perhitungan fatik terdapat nilai jumlah siklus tegangan (n_{sc}) yang didapatkan dari *plotting* pada grafik hubungan S-N (gambar 3.3), dimana nilai S diketahui dari nilai tegangan tertinggi akibat kendaraan yang dihasilkan oleh pengolahan software. Terdapat dua nilai n_{sc} kendaraan juga diperhitungkan, yaitu :

1. Jumlah kendaraan berdasar data sekunder
2. Jumlah kendaraan berdasar ketentuan SNI 1726 2016

3. 5 Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Merupakan volume lalu lintas yang dua arah yang melalui suatu titik rata-rata dalam satu hari dan dihitung sepanjang tahun Perhitungan lalu lintas harian rata-rata (LHR) digunakan untuk memprediksi nilai kendaraan yang sudah dan akan melewati jembatan Sardjito 1 dari tahun 1984 hingga 2016 dan dari 2016 hingga 2020. Perhitungan LHR didasarkan pada Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

$$\text{LHRT tahun ke-}n = (\text{LHRT}_0) \times (1+i)^n \quad (3.5)$$

Keterangan :

LHRT_0 = LHRT acuan atau pada tahun pengambilan data

i = nilai persentase pertumbuhan kendaraan sesuai MDPJ 2017

n = selisih tahun antara tahun LHRT_0 dan LHRT_n

Nilai i dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3. 6 Faktor Lajur Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata - rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4.8	4.83	5.14	4.75
Kolektor Rural	3.5	3.5	3.5	3.5
Jalan desa	1	1	1	1

3. 6 Lendutan

Lendutan adalah besar perpindahan antara struktur awal dan yang telah dibebani. Lendutan sendiri memiliki ketentuan yaitu pada jembatan baja atau girder, desain lendutan akibat beban hidup dan impact tidak melebihi 1/800 panjang

Commented [m9]: Rumus LHRT MDPJ 2017

Commented [m10]: Tambahan rumus sesuai pak atmo

bentang. Kecuali pada jembatan pada daerah perkotaan yang sebagian jembatannya juga digunakan untuk pejalan kaki, maka lendutan tidak boleh melebihi 1/1000 panjang bentang (RSNI T-03-2005). Secara teori lendutan pada struktur dapat digunakan rumus :

$$\delta = \frac{P \times L}{A \times E}$$

Keterangan :

- P : Beban yang bekerja
 L : Panjang penampang
 A : Luas Penampang
 E : Modulus Elastisitas

3. 7 Masa Layan

Masa layan adalah umur efektif yang diharapkan dari sebuah bangunan gedung atau infrastruktur melayani atau berfungsi sebagai mana mestinya. Nilai masa layan (*lifetime*) bangunan dapat mengalami penurunan akibat kerusakan yang diterima oleh bangunan selama masa layan bangunan tersebut (Nurlina, 2013). Nilai sisa masa layan adalah perkiraan jangka waktu dimana struktur secara fungsional dan structural masih dalam kondisi dapat diterima hanya dengan pemeliharaan rutin (Wardan, 2019).

Kegagalan dalam struktur rangka baja Sebagian besar (38,3%) ditentukan oleh kegagalan akibat fatik (Kuhn Et all, 2008). Nilai fatik didapat berdasarkan *plotting* nilai tegangan yang dihasilkan kendaraan dan jenis sambungan jembatan ke kurva hubungan antara jumlah kendaraan melintas dengan tegangan yang dihasilkan oleh jenis kendaraan tersebut. Sisa masa layan dari sebuah jembatan sangat dipengaruhi dari jenis kendaraan dan banyaknya repetisi (akumulasi) dari jenis kendaraan yang melewati jembatan dari selesainya jembatan dibangun hingga saat ini.

3. 8 Faktor Beban dan Kombinasi Pembebanan

Gaya total terfaktor yang digunakan dalam perencanaan harus dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

Commented [m11]: Tambahan masa layan dan sisa masa layan bu astriana

Commented [m12R11]: Masa layan sisa masa layan hubungan masa layan dengan fatik

$$Q = \sum \Pi_i \gamma_i Q_i \quad (3.6)$$

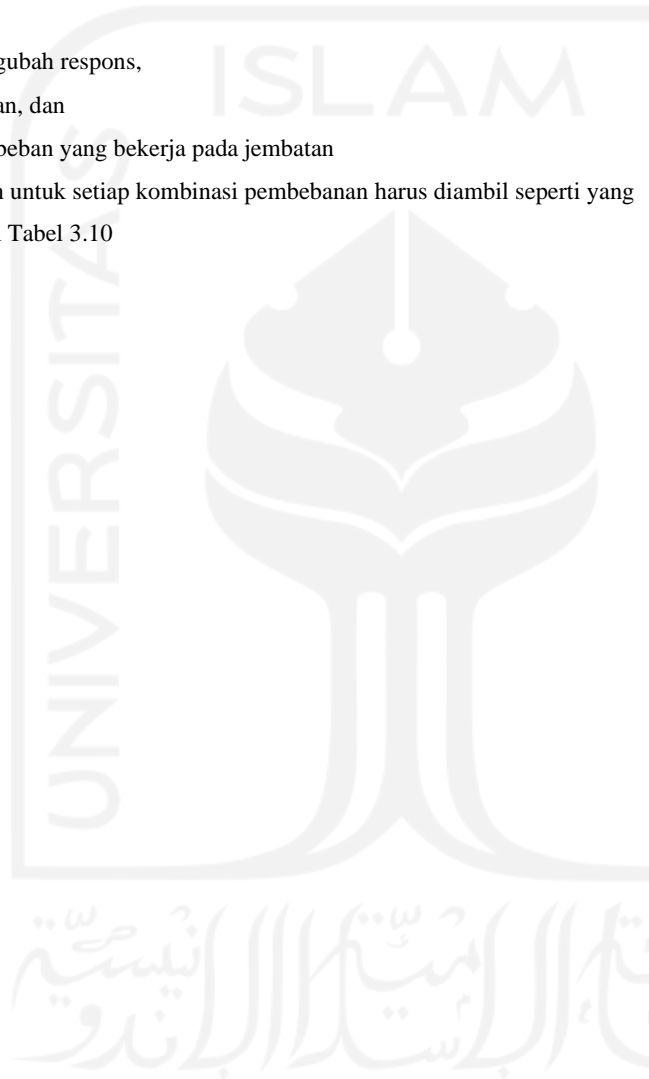
Keterangan:

Π_i = factor pengubah respons,

γ_i = factor beban, dan

Q_i = gaya atau beban yang bekerja pada jembatan

Faktor beban untuk setiap kombinasi pembebanan harus diambil seperti yang ditentukan dalam Tabel 3.10



Tabel 3. 7 Kombinasi Beban dan Faktor Beban

Keadaan Batas	MS MA TA PR PL SH	TT TD TB TR TP	EU	EW _s	EW _L	BF	EU _n	TG	ES	Gunakan Salah Satu		
										EQ	TC	TV
Kuat I	γ_p	1,80	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{ES}	-	-	-
Kuat II	γ_p	1,40	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{ES}	-	-	-
Kuat III	γ_p	-	1,00	1,40	-	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{ES}	-	-	-
Kuat IV	γ_p	-	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	-	-	-	-	-
Kuat V	γ_p	-	1,00	0,40	1,00	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{ES}	-	-	-
Ekstrem I	γ_p	γ_{EQ}	1,00	-	-	1,00	-	-	-	1,00	-	-
Ekstrem II	γ_p	0,50	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	1,00	1,00
Daya layan I	1,00	1,00	1,00	0,30	1,00	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{ES}	-	-	-
Daya layan II	1,00	1,30	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	-	-	-	-	-
Daya layan III	1,00	0,80	1,00	-	-	1,00	0,50/1,20	γ_{TG}	γ_{ES}	-	-	-
Fatik (TD dan TR)	-	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(Sumber SNI 1725-2016 Standar Pembebanan Jembatan)

Keterangan :

Beban Permanen

MS	=	beban mati komponen structural dan non structural jembatan,
MA	=	beban mati perkerasan dan utilitas,
TA	=	gaya horizontal akibat tekanan tanah,
PL	=	gaya – gaya yang terjadi pada struktur jembatan yang disebabkan oleh proses pelaksanaan, termasuk semua gaya yang terjadi akibat perubahan statika yang terjadi pada konstruksi segmental, dan
PR	=	prategang Beban Transien
SH	=	gaya akibat susut/ rangkai,
TB	=	gaya akibat rem,
TR	=	gaya sentrifugal,
TC	=	gaya akibat tumbukan kendaraan,
TV	=	gaya akibat tumbukan kapal,
EQ	=	gaya gempa,
BF	=	gaya friksi,
TD	=	beban lajur “D”,
TT	=	beban truk “T”,
TP	=	beban pejalan kaki,
SE	=	beban akibat penurunan,
ET	=	gaya akibat temperatur gradien,
EUn	=	gaya akibat temperatur seragam,
EF	=	gaya apung,
EWS	=	beban angin pada struktur,
EWL	=	beban angin pada kendaraan, dan
EU	=	beban arus dan hanyutan.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan prosedur yang digunakan dalam menjalankan penelitian sehingga dapat menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian. Nasir (1988), menyatakan metode penelitian merupakan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Agar pemodelan dapat dilakukan dengan baik, maka dibutuhkan data eksisting atau data asli mengenai keadaan jembatan mulai dari :

1. Spek jembatan
2. Profil balok jembatan,
3. Profil deck jembatan,
4. Jumlah tulangan,
5. Bentang jembatan,
6. Profil pilar,
7. dll

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai tahapan dari pemodelan jembatan eksisting ke dalam *software* sampai pembahasan mengenai hasil dari perilaku jembatan dalam menerima beban repetisi dan pengaruh usia jembatan. Bab ini mencakup data struktur, letak lokasi jembatan, dan tahapan pemodelan

Data struktur yang digunakan pada pemodelan jembatan Sardjito 1 adalah sebagai berikut ini. bentang 60 meter dan detail jembatan adalah :

1. Lebar total jembatan,
2. Lebar trotoar,
3. Lebar perkerasan,
4. Profil balok melintang ,
5. Profil balok memanjang,
6. Profil baja batang Tarik

7. Profil baja batang Desak,
8. Bracing (pengaku),
9. Mutu profil baja

4.2 Letak Jembatan Sardjito 1

Jembatan Sardjito 1 berlokasi di Jl. Prof. DR. Sardjito, Cokrodingratan, Kec. Jetis, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55233



Gambar 4.1 Lokasi Petas Eksisting Jembatan Sardjito 1

4.3 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini merupakan program komputer yang bertujuan untuk memudahkan dalam melakukan analisis data. Adapun alat-alat yang digunakan, yaitu:

1. Midas Civil 2019, digunakan untuk pemodelan struktur atas jembatan dan juga sebagai control keamanan desain bangunan.
2. Ms Excel 2016, digunakan untuk analisis data khususnya pada bagian perhitungan lendutan dan juga simpangan izin dari SNI dan yang didapat dari pengolahan data menggunakan Midas Civil 2019

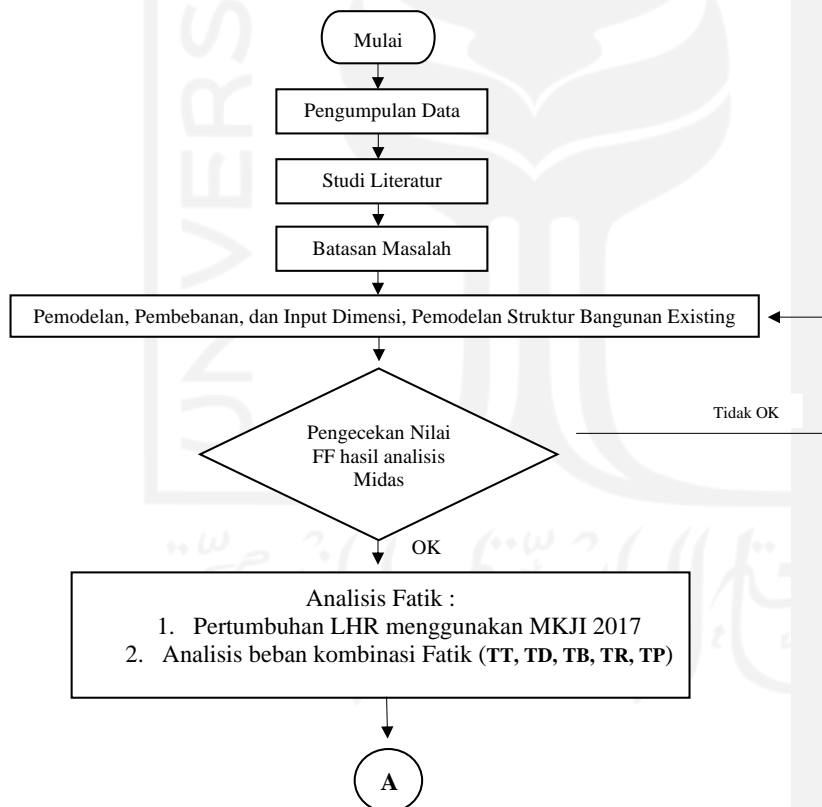
4.4 Tahapan Penelitian

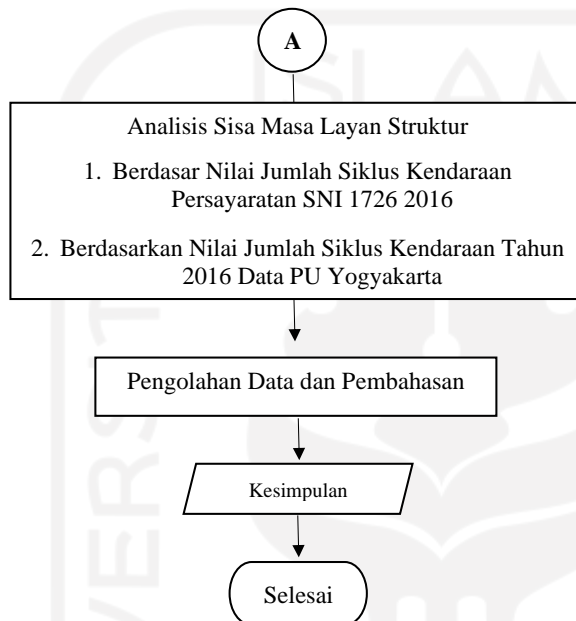
Tahapan - tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data struktur jembatana Sardjito 1
2. Pemodelan struktur sesuai dengan DED yang sudah dikumpulkan pada Midas Civil

3. Melakukan analisis struktur menggunakan Midas Civil
 - a. Perhitungan beban sesuai SNI 1725-2016
 - b. Pemberian beban terhadap model struktur pada Midas Civil
 - c. *Run* model
4. Mendapatkan hasil simpangan beban fatik melalui *Code* yang disediakan Midas Civil akibat beban repetisi, rangkai dan susut
5. Melakukan proses verifikasi hasil perhitungan Midas Civil dengan menggunakan Ms Excel 2016
6. Melakukan pembahasan terhadap hasil yang telah di dapat
7. Membuat kesimpulan dan saran

4.5 Tahap Perencanaan (*Flow Chart*)





Gambar 4. 2 FlowChart Penulisan Tugas Akhir

Berikut adalah penjelasan mengenai *flowchart* diatas :

1. Mulai
2. Mengumpulkan data eksisting jembatan berupa :
 - a. Spek jembatan Sardjito 1
 - b. DED jembatan Sardjito 1
 - c. Survey lalu lintas
 - d. Foto eksisting
3. Analisis beban dan pemodelan struktur jembatan pada Midas Civil
4. Pengecekan nilai FF, apakah sesuai dalam batas atas dan bawah grafuk kurva S-N RSNI T 03 2005
5. Analisis fatik berdasar nilai FF yang merupakan nilai tegangan yang ditimbulkan akibat jenis kendaraan yang melewati jembatan (nilai FF yang diambil adalah

yang melebihi 26 MPa) dan n_{sc} yang didapat dari data LHR eksisting dan SNI 1726 2016

6. Perhitungan pertumbuhan LHR menggunakan MKJI 2017 berdasar data sekunder PU dan syarat SNI 1725 2016
7. Analisis sisa masa layan jembatan Sardjito 1 menggunakan kombinasi beban fatik sebesar 0,75 dari setiap beban TT, TD, TB, TR, TP
8. Selesai



BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada suatu evaluasi dibutuhkan analisis struktur untuk mendapatkan tegangan (*stress*) dan momen yang dibutuhkan kemudian dilakukan kedalam perhitungan struktur dan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia

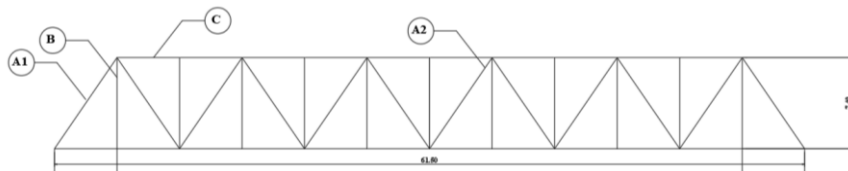
5. 1 Data Profil Jembatan

1. Situasi Eksisting Rangka Baja

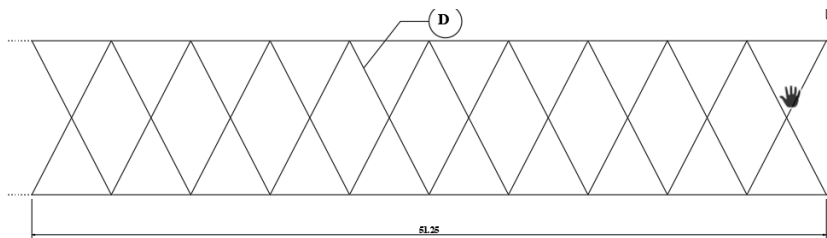
Data Jembatan

Panjang Bentang jembatan	= 60	m
Panjang per Segmen Jembatan	= 5	m
Jarak antar gelagar melintang	= 5	m
Tinggi rangka	= 7.4	m
Lebar total bersih jalan	= 6	m
Jumlah girder melintang	= 13	buah
Jumlah lajur	= 2	jalur
Lebar bersih @ lajur	= 3	m
Total Joint satu muka	= 25	titik

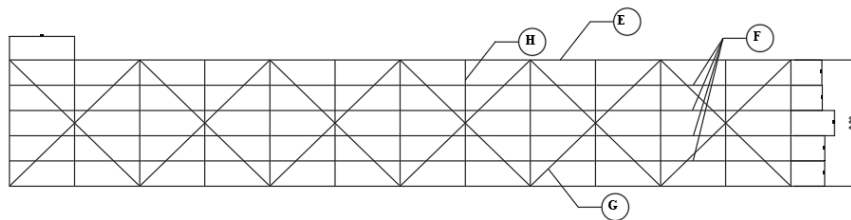
Commented [m13]: Pak atmo: Panjang segment dibulatkan kebawah sesuai penajng bentang jembatan non extension join



Gambar 5. 1 Tampak Samping Jembatan



Gambar 5. 2 Tampak Bawah Jembatan



Gambar 5. 3 Tampak Atas Jembatan

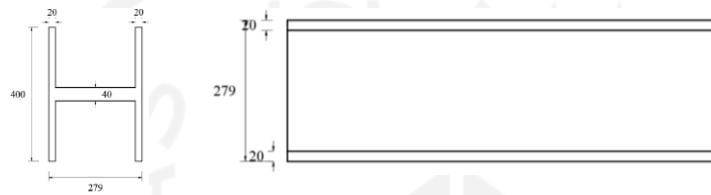
Keterangan :

- A1 : Batang diagonal tipe 1
- A2 : Batang diagonal tipe 2
- B : Batang vertikal
- C : Top chord
- D : Bracing atas
- E : Bottom chord
- F : Stinger
- G : Bracing bawah
- H : Cross Girder

2. Detail Panjang dan dimensi batang

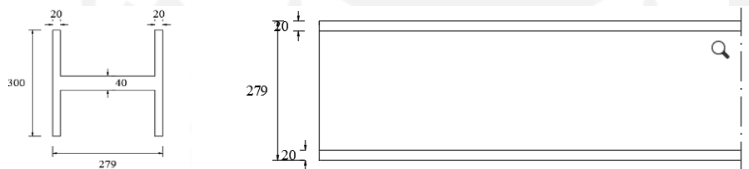
a. Batang A1

Berikut detail batang diagonal tipe 1



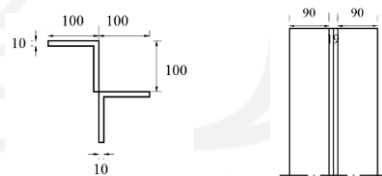
Gambar 5. 4 Tampak Melintang dan Memanjang Batang Diagonal Tipe 1

b. Batang A2



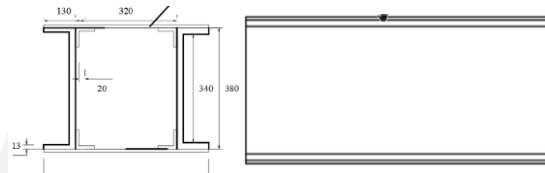
Gambar 5. 5 Tampak Melintang dan Memanjang Barang Diagonal Tipe 2

c. Batang B



Gambar 5. 6 Tampak Atas dan Detail Batang B

d. Batang C



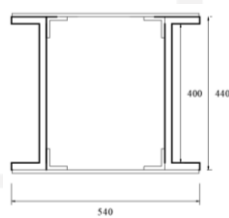
Gambar 5.7 Tampak Melintang Batang C dan Memanjang

e. Batang D



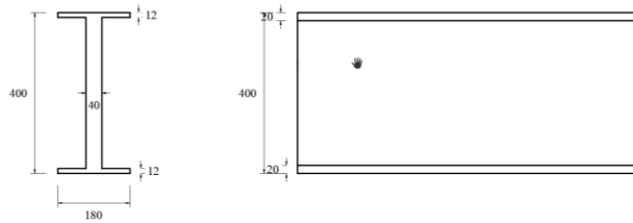
Gambar 5.8 Tampak Melintang dan Memanjang Batang D

f. Batang E



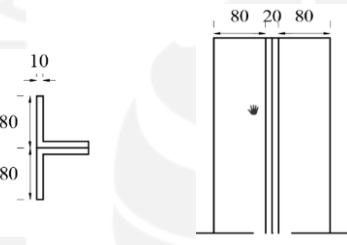
Gambar 5.9 Tampak Melintang Batang E

g. Batang F



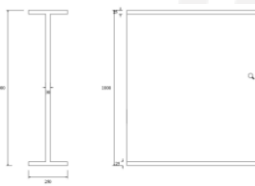
Gambar 5. 10 Tampak Melintang dan Memanjang Batang F

h. Batang G



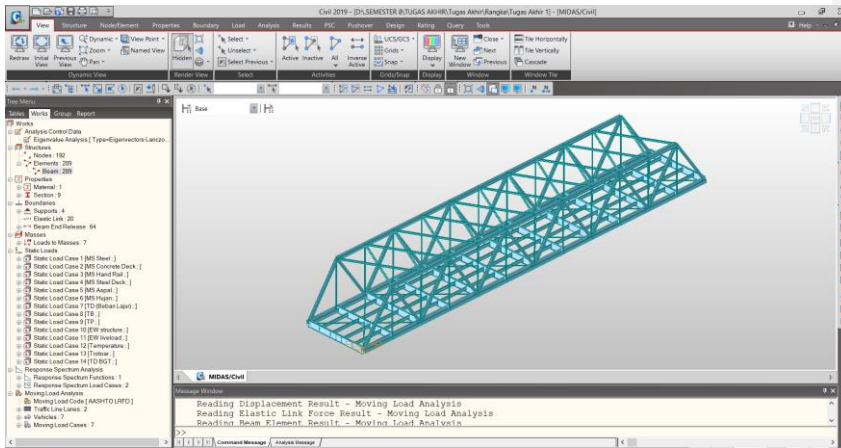
Gambar 5. 11 Tampak Atas dan Detail Batang G

i. Batang H

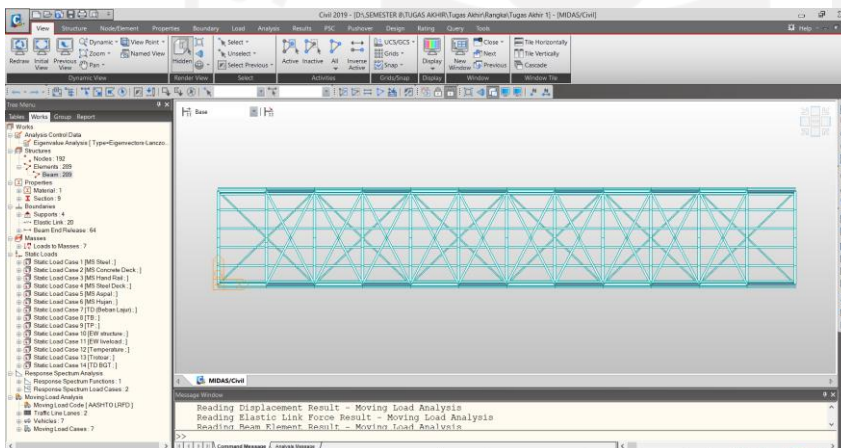


Gambar 5. 12 Detail Batang H

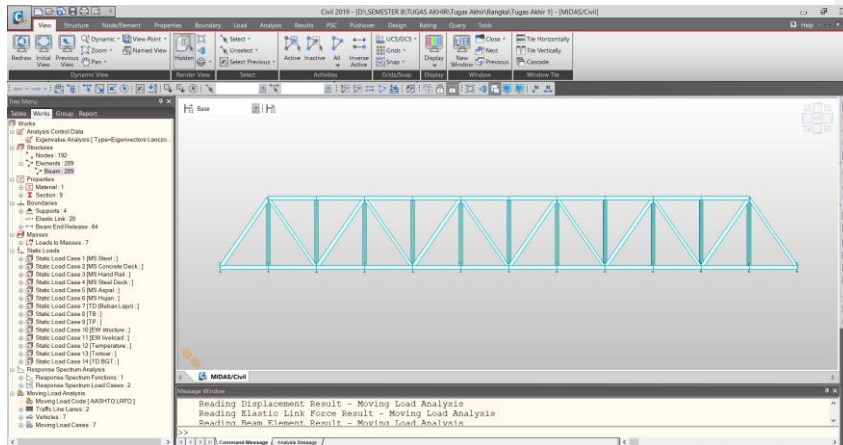
3. Input Midas dan Model 3 Dimensi



Gambar 5. 13 Tampak 3 Dimensi Penuh



Gambar 5. 14 Tampak Atas 3 Dimensi

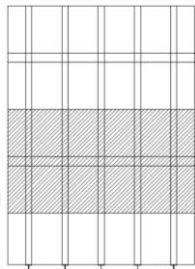


Gambar 5. 15 Tampak Samping 3 Dimensi

5. 2 Pembebanan Struktur

5.2.1 Beban Mati (MS)

Merupakan semua beban tetap yang berasal dari berat sendiri jembatan atau bagian jembatan yang ditinjau, termasuk segala unsur tambahan yang dianggap merupakan satu kesatuan tetap dengannya.



Gambar 5. 16 Formasi Pembebanan Terhadap Gelagar Melintang

Pada penelitian ini digunakan 2 jenis beban mati yaitu:

5.2.2 Beban Lajur (TD)

Beban lajur "D" bekerja pada seluruh lebar jalur kendaraan dan menimbulkan pengaruh pada jembatan yang ekuivalen dengan suatu iring-iringan kendaraan yang

sebenarnya. Jumlah total beban lajur "D" yang bekerja tergantung pada lebar jalur kendaraan itu sendiri.

Demgam

Factor pengurangan beban 100%

Jika $L \leq 30$ m : $q = 9,0$ kPa

Jika $L > 30$ m : $q = 9 \times (0,5 + 15/L)$ kPa

Karena bentang jembatan sardjito $161,5$ m > 30 m maka digunakan

$q = 9 \times (0,5 + 15/L)$

$q = 9 \times (0,5 + 15/61,5)$

q (Beban Merata (BTR)) = $6,75$ kPa

Beban pada gelagar melintang tengah = $q \times$ jarak antar girder \times pengurangan beban

$$= 6,75 \times 5,125 \times 100\%$$

$$= 34,59 \text{ kN/m}$$

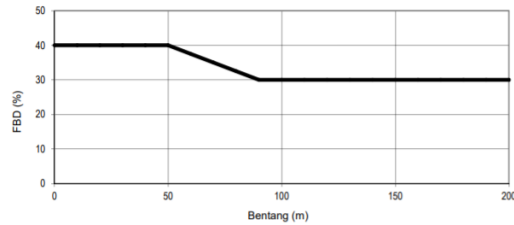
Beban pada gelagar melintang ujung = Beban pada gelagar melintang tengah/2

$$= 34,59/2$$

$$= 17,29 \text{ kN/m}$$

Beban Garis Terpusat (BGT) = 49 kN/m

Faktor beban dinamis



Gambar 5.17 Faktor pegali beban dinamis (DLA)

Bila Bentang < 50 m, FBD = 0,4

Bilai Bentang < 90 m, FBD = $0,4 - 0,0025 \times (L - 50)$

Bila Bentang > 90 m, FBD = 0,3

Maka :

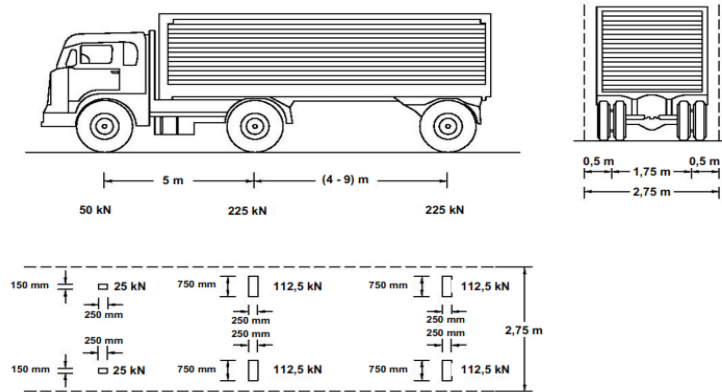
$$\begin{aligned} \text{FBD} &= 0,4 - 0,0025 \times (L - 50) \\ &= 0,4 - 0,0025 \times (61,5 - 50) \\ &= 0,375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Garis pada 1 girder} &= (1 + \text{FBD}) \times \text{BGT} \\ &= (1 + 0,375) \times 49 \\ &= 67,375 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Moving Load 1 (w)} &= \text{Pengurang Beban} \times \text{Lebar bersih jalur} \times \text{BTR} \\ &= 100\% \times 3 \times 6,75 \text{ kPa} \\ &= 20,25 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Beban Moving Load 2 (PL)} &= \text{Pengurang Beban} \times \text{Beban garis pada 1 girder} \times \\ &\quad \text{Lebar bersih jalur} \\ &= 100\% \times 67,375 \times 3 \\ &= 202,125 \text{ kN} \end{aligned}$$

5.2.3 Beban Truk (TT)



Gambar 5. 18 Beban Truk

Pembebanan truk pada MIDAS dapat secara otomatis dimasukkan pada pemodelan, namun perlu diperhatikan kombinasi truk terpisah dengan MVL

5.2 4 Gaya Rem (TB)

Gaya rem dapat dibagi menjadi 2 dari 2 kondisi sebagai berikut :

1. 25% dari berat gandar truk desain

Maka :

$$\begin{aligned} TB1 &= 25\% \times \text{berat 1 gandar} \times \text{Bentang} \\ &= 25\% \times 225 \times 61,5 \\ &= 0,9375 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

2. 5% dari berat truk rencana + BTR

$$\begin{aligned} TB2 &= 5\% \times (\text{BTR} \times \text{lebar bersih} + \text{BGT}) \\ &= 5\% \times (6,75 \times 3 + 49) \\ &= 3,4625 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Diambil nilai terbesar yaitu TB 2, maka :

$$\begin{aligned} \text{Beban rem pada gelagar melintang tengah} &= TB2 \times \text{Bentang} \times (\text{jumlah girder} - 1) / \text{lebar total bersih jalan} \\ &= 3,4625 \times 61,5 \times (13-1) / 6 \\ &= 2,95 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Beban rem pada gelagar melintang ujung = Beban rem pada gelagar melintang tengah/2
 $= 2,95/2 \text{ kN/m}$
 $= 1,47 \text{ kN/m}$

5.2.5 Beban Pejalan Kaki (TP)

Seusai SNI 1725 – 2016 beban pejalan kaki diambil sebesar 5 kPa, maka

TP Gelagar melintang tengah = 5 x Panjang segmen
 $= 5 \times 5,125$
 $= 25,6 \text{ kN/m}$

TP Gelagar melintang ujung = TP Gelagar melintang tengah/2
 $= 25,6/2$
 $= 12,8 \text{ kN/m}$

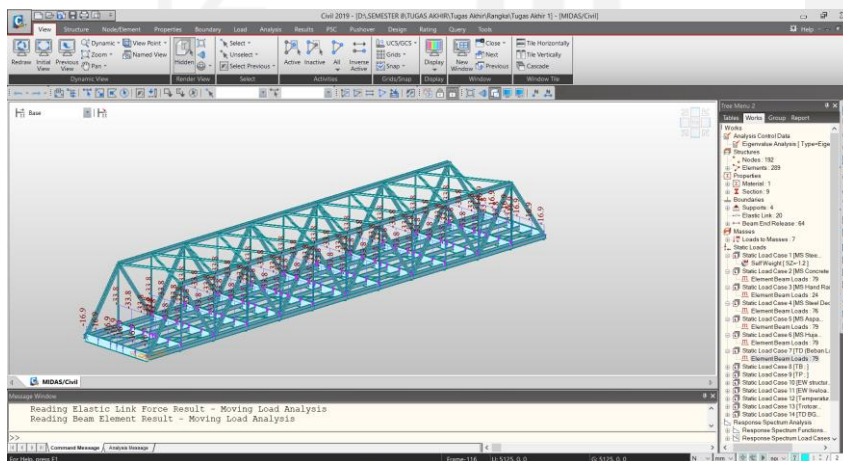
5.2.6 Faktor pembebanan yang digunakan

Pada penelitian ini tidak semua faktor pembebanan digunakan, hanya :

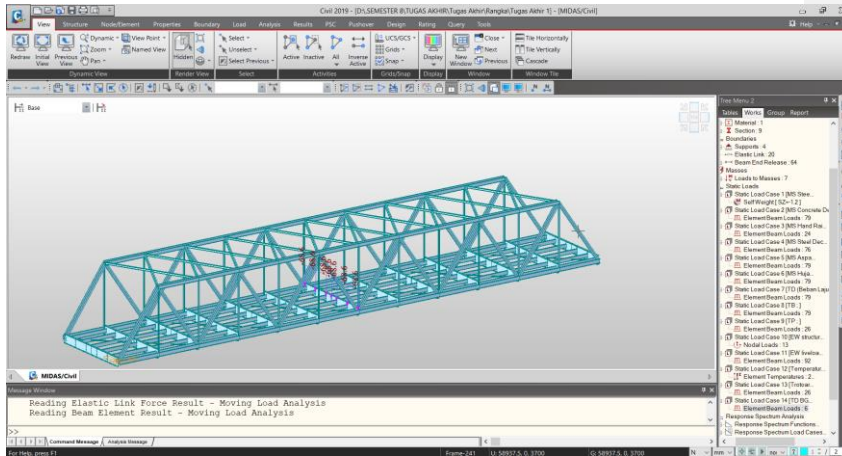
1. Faktor beban Fatik
 2. Faktor beban Berat Sendiri
- ### 5.3 Analisis Struktur Jembatan

Hasil input beban dari perhitungan diatas dapat dilihat sebagai berikut :

1. Beban Lajur (TD)

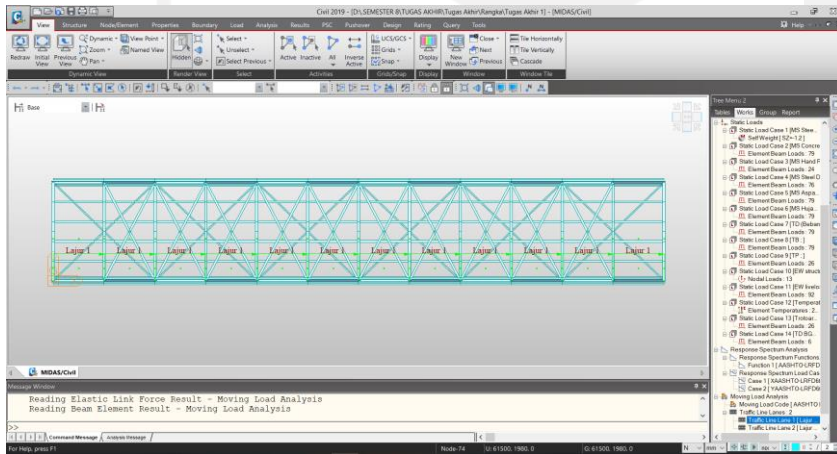


Gambar 5. 19 Distribusi beban lalu lintas (TD)

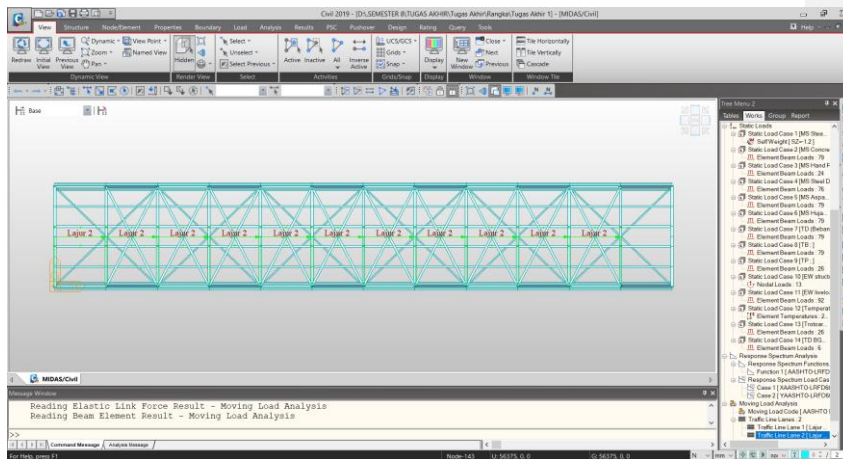


Gambar 5. 20 Distribusi Beban Lalu Lintas (BGT)

2. Beban Truk (TT)

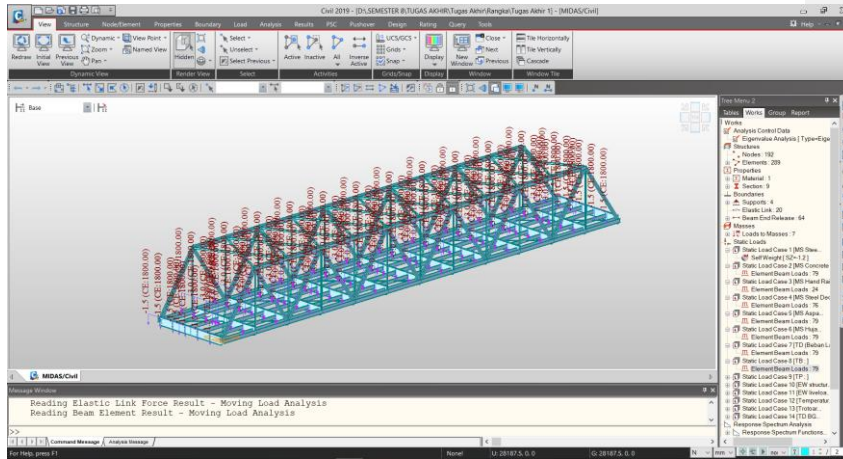


Gambar 5. 21 Distribusi beban truk (TT) lajur 1



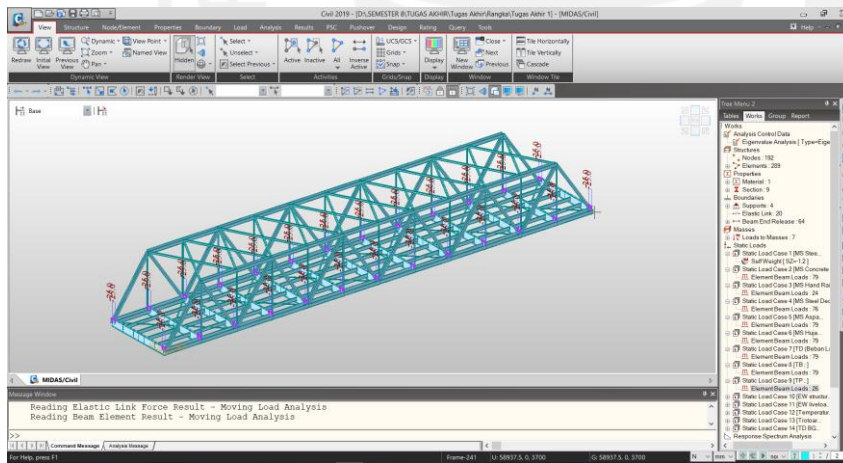
Gambar 5. 22 Distribusi beban truk (TT) lajur 2

3. Gaya Rem (TB)



Gambar 5. 23 Distribusi beban gaya rem

4. Beban Pejalan Kaki (TP)



Gambar 5. 24 Distribusi beban pejalan kaki

5.3 1 Hasil Analisis Midas Civil

Hasil rekapitulasi pada setiap faktor pembebanan dapat dilihat pada tabel yang terdapat pada lampiran

1. Fatik
2. Beban sendiri

5.3 2 Lendutan

Model jembatan pada MIDAS diasumsikan pada kondisi awal perencanaan jembatan tanpa chamber. Besarnya lendutan yang akan di ambil adalah pada bagian tengah bentang jembatan. Sesuai dengan ketentuan yang ada pada RSNIT-03-2005, bahwa lendutan yang diizinkan untuk jembatan rangka baja dengan jalur pejalan kaki pada wilayah perkotaan adalah sebesar kurang dari 1/1000 kali panjang bentang. Dengan meninjau besarnya lendutan pada setengah bentang jembatan dan menggunakan kondisi jembatan tanpa camber sebagai titik awal, maka didapat hasil yang ditunjukkan pada gambar berikut untuk setiap factor beban :

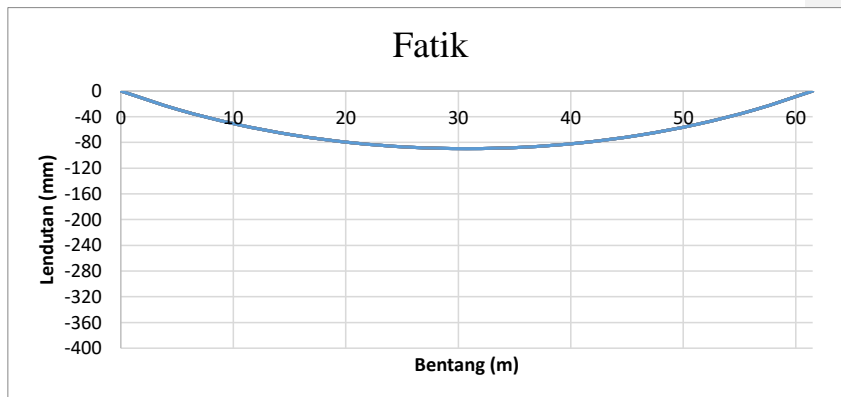
1. Fatik

Tabel 5. 1 Nilai lendutan akibat kombinasi fatik

FATIK	
Jarak (m)	lendutan (mm)
0	0
5.125	-29.06
10.25	-51.67
15.375	-68.61
20.5	-80.4
25.625	-87.36
30.75	-89.58
35.875	-87.36
41	-80.4
46.125	-68.61
51.25	-51.67
56.375	-29.06
61.5	0

Commented [AHSM14]: Nilai simpangan ato lendutan?

Commented [m15R14]: Lendutan bu

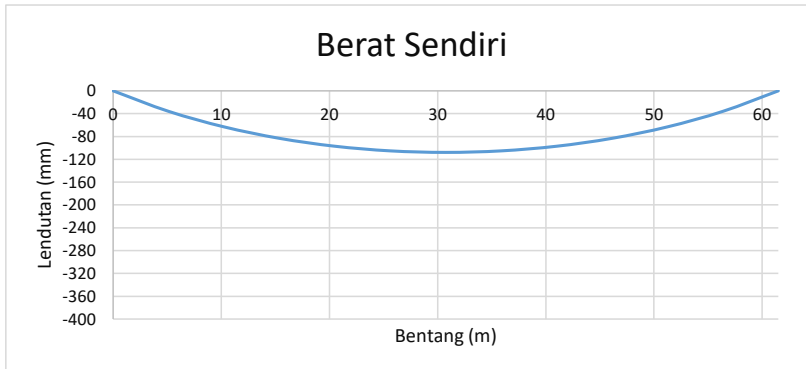


Gambar 5.25 Grafik simpangan akibat beban fatik

2. Beban sendiri

Tabel 5.2 Nilai simpangan akibat kombinasi beban sendiri

BEBAN SENDIRI	
Jarak (m)	lendutan (mm)
0	0
5.125	-35.91
10.25	-63.15
15.375	-83.24
20.5	-97.08
25.625	-105.2
30.75	-107.88
35.875	-105.2
41	-97.08
46.125	-83.24
51.25	-63.15
56.375	-35.91
61.5	0



Gambar 5. 26 Grafik simpangan akibat beban sendiri

Besarnya lendutan yang diizinkan terjadi pada jembatan didapat dari perhitungan berikut :

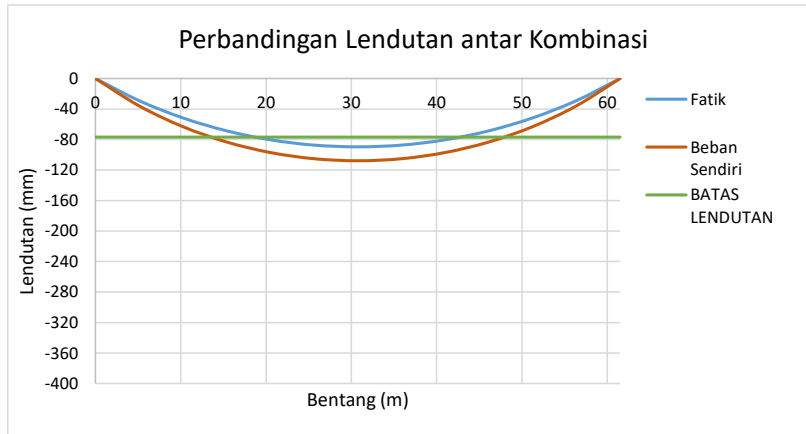
Bentang jembatan (L) = 60 m

$$\begin{aligned} \frac{1}{1000} \times L &= \frac{1}{1000} \times 60 \text{ m} \\ &= 60 \text{ mm} \end{aligned}$$

Lendutan jembatan $\leq \frac{1}{1000} \times L$

Maka, lendutan statis :

1. Kondisi fatik tidak memenuhi $89,58 \text{ mm} > 60 \text{ mm}$
2. Kondisi beban sendiri tidak memenuhi $107,88 \text{ mm} > 60 \text{ mm}$
3. Rekapitulasi syarat lendutan dapat dilihat pada gambar



Gambar 5. 27 Grafik simpangan gabungan

5.3 3 Analisis Fatik

Dalam penelitian ini, digunakan 2 tipe analisis fatik, yaitu :

1. Analisis dengan membandingkan nilai sisa masa layan berdasar kurva S-N dalam RSNI T 03 2005
2. Analisis dengan akumulasi nilai nsc sesuai SNI 1725 2016

5.3.3 1 Data Umum

Jembatan sardjito 1 sesuai dengan peraturan Menteri PU No 19 tahun 2011

termasuk pada kelas fungsional :

Kelas : B

Fungsional : Sekunder Kolektor

Tipe Kelas : III

Maka didapat nilai $LHR \leq 6.000$ kendaraan

Frekuensi beban fatik harus diambil sebesar Lalu Lintas Harian (LHR) untuk satu lajur lalu lintas rencana. Frekuensi ini harus digunakan untuk semua komponen jembatan, juga untuk komponen jembatan yang memikul jumlah truk yang lebih sedikit. Jika tidak ada informasi yang lebih lengkap dan akurat, maka perencanaan dapat menentukan jumlah truk harian rata-rata untuk satu jalur sebesar :

$$LHR_{SL} = P_t \times LHR$$

Commented [m16]: Pak atmo, cek ulang kriteria jembatan

Commented [m17]: Pergantian kelas jembatan dan tipe jembatan yang berakibat perbedaan LHR semakin kecil bila sesuai SNI 1725 2016 – Pak atmo

Dimana nilai P_t dapat diambil dari tabel 5.4

Tabel 5. 3 Tabel Nilai P_t

Jumlah Lajur truk	P_t
1	1
2	0.85
$3 \leq$	0.8

Jumlah lajur truk 1 maka nilai P_t adalah 1,00 dengan menggunakan beban lalu lintas BM -100 (100% sesuai dengan pembebanan SNI 1725-2016) agar didapat nilai kritis atau nilai terbesar

$$LHR_{SL} = 1 \times 6.000$$

$$= 6.000$$

Commented [m18]: Nilai LHR yang disesuaikan dengan jenis jembatan

Analisa kelelahan dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Menentukan Variasi Tegangan

Beban aktual kendaraan yang terjadi di Jembatan Sardjito 1 selalu berbeda-beda tidak selalu sama dengan beban kendaraan standar. Setiap beban yang berbeda akan menimbulkan tegangan dan variasi tegangan yang berbeda pada batang yang ditinjau. Pendekatan yang digunakan untuk menentukan beban gandar aktual tiap tipe golongan kendaraan berat adalah penelitian yang dilakukan Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah V yang dilakukan pada tahun 2007.. Kendaraan yang menimbulkan variasi tegangan dibawah 26 MPa tidak menimbulkan fatik (SKSNI T 03-2005) sehingga tidak dimasukkan dalam perhitungan ini. Dilakukan pemodelan beban sesuai dengan tipe kendaraan pada *software* Midas Civil sehingga didapat nilai *stress*/tegangan akibat beban kendaraan yang ditunjukkan pada tabel 5.4

Tabel 5. 4 Nilai N Hasil Olah Data Midas Civil

Nilai N Untuk Tiap Kendaraan	
Jenis Kendaraan	FF
Ff Mobil Penumpang	9.4
Ff Truk	232.4
Ff Bus	35.6
Ff Truk 2 As 8.3 Ton	35.69

Ff Truk 2 As 18.2 Ton	82.82
Ff Truk 3 As 25 Ton	63.92

2. Jumlah Kendaraan yang Lewat

Perkiraan jumlah kendaraan yang telah lewat sejak jembatan Sardjito 1 beroperasi tahun 1983 sampai dengan sekarang tahun 2020 digunakan proposional jumlah kendaraan pada tahun bersangkutan dengan jumlah kendaraan pada LHR SNI 1725 2016

3. Akumulasi Kerusakan Fatik

Perhitungan akumulasi ini didasarkan pada nilai LHRT dari SNI 1725-2016 yang didapatkan nilai sebesar 20.000 kendaraan per tahun hingga tahun 2016. Diasumsikan pertumbuhan kendaraan sebesar 4% selama 3 tahun terhitung dari 2016 dan 5% selama tahun 2020 dan berikutnya maka didapat nilai LHRT Truk pada tabel berikut

Tabel 5. 5 Faktor Lajur Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)

	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata - rata Indonesia
Arteri dan Perkotaan	4.8	4.83	5.14	4.75
Kolektor Rural	3.5	3.5	3.5	3.5
Jalan desa	1	1	1	1

Sumber : Manual Desain Perkerasan Jalan 2017

Dimana nilai jumlah harian kendaraan antar tahun dapat dihitung berdasar rumus (3.5)

Tabel 5. 6 Nilai Nr dari kendaraan dengan acuan Lalu Lintas Harian berdasara data SNI 1725 dan MDPJ 2017

Tahun	Jumlah Truk
1983-2016	198.000
2017	6906
2018	6906
2019	6906
2020	7251,44

Commented [m19]: Perubahan perhitungan

Commented [m20]: Perubahan nilai jumlah kendaraan yang melewati (truk)

Keterangan sumber:

Nr adalah jumlah kendaraan melintas

Tahun 1983-2016 berdasarkan standar SNI 2016

Tahun 2017 \leq berdasar perhitungan MDPJ 2017 dengan rata-rata pertumbuhan

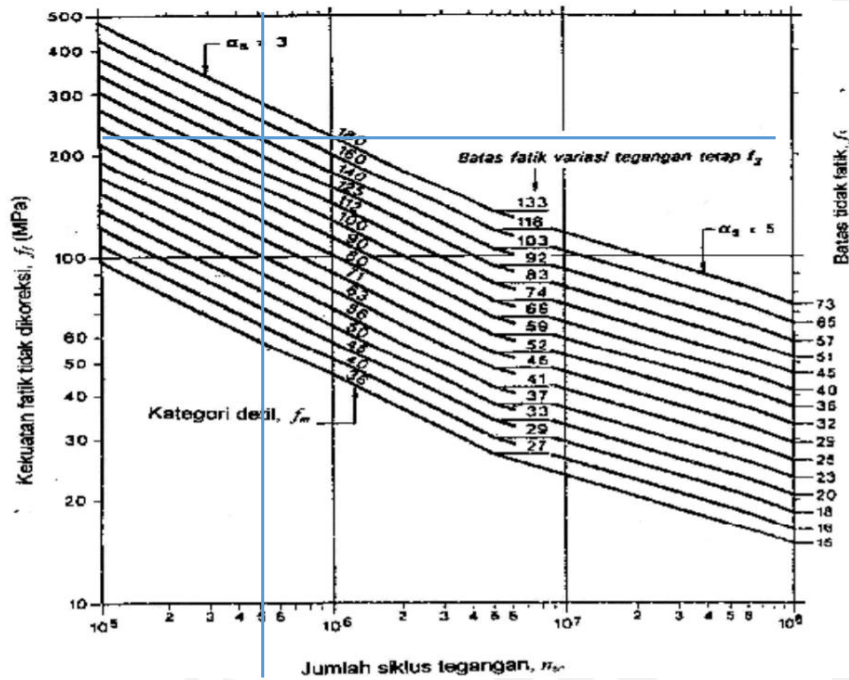
Akumulasi kerusakan fatik suatu jembatan tergantung pada kategori detail, variasi tegangan yang terjadi, dan jumlah kendaraan yang lewat. Berdasarkan pengkategorian detail SNI T 03-2005, Jembatan Sardjito 1 mempunyai kategori detail tipe 140 (4) dan (5) adalah kategori tegangan yang dihitung pada penampang penuh untuk kategori baut

Hubungan yang Dibaut	
140	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>(4)</p>  </div> <div> <p>4 dan 5. Batas variasi tegangan terhitung pada penampang penuh untuk kategori baut 8.8/TF dan pada penampang bersih dalam hal lain. Hubungan pelat penutup satu sisi tidak terdukung harus dihindari atau pengaruh eksentrisitas diperhitungkan dalam perhitungan tegangan.</p> </div> </div>
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>(5)</p>  </div> </div>

Gambar 5. 28 Kategori detail berdasar SNI 1725 2016

5.3.3 2 Berdasar Nilai Sisa Masa Layan Kurva S-N Dalam RSNI T 03 2005

Data nilai f_f yang di plotkan kepada kurva S-N RSNI T 03 2005 adalah nilai tegangan yang terjadi akibat pemodelan dengan Midas Civil yang dapat dilihat pada tabel 5.5 Tabel nilai N dan ditarik garis lurus hingga kategori detail 140. Hasil penarikan dari nilai f_f dapat dilihat pada gambar 5.34



Gambar 5. 29 Plot Kurva S-N

Didapat nilai N_{sc} untuk :

1. Truk = 5×10^5
2. Bus = 49×10^6
3. Truk 2 as 8,3 ton = 49×10^6
4. Truk 2 as 18,2 ton = 1×10^6
5. Truk 3 as 25 ton = 39×10^6

Untuk memperkirakan usia fatik jembatan Sardjito 1 bentang 60 m, dapat diperhitungkan dengan rumus :

$$N = (365) (t) (n) (ADDTTsl) \quad (5.1)$$

Keterangan :

N : usia sisa fatik

t : waktu

n : jumlah siklus tegangan

ADDTsl : jumlah kendaraan truk dalam 1 hari

Menurut Miner (2003), akumulasi kerusakan akibat fatik bisa dirumuskan bila

$$D = \sum \frac{n}{N} \leq 1$$

Sehingga dapat diambil kesimpulan bila usia fatik akan habis jika $n=N$, dimana nilai jumlah siklus beban lalu lintas truk (ADDTsl) disubstitusi dengan jumlah siklus HV (Heavy Vehicle) yang melewati jalan Sardjito 1 sesuai data yang didapat dari Dinas Perhubungan Yogyakarta yang ada pada tabel berikut.

Tabel 5. 7 Data Lalulintas Harian jalan prof.dr.sardjito I tahun 2016

cuaca	Cerah	Jumlah Lajur	2	Median	Tidak Ada											
Type Jalan	2/2 UD	Lebar Lajur	3,5	Side Friction	H											
Periode Waktu	ARAH KE TIMUR							ARAH KE BARAT								
	MC	LV			HV			UM	MC	LV			HV			UM
		MP	AUP	TR	BB	TB	TR			MP	AUP	TR	BB	TB	TR	
06.00-06.15	307	32	2	1	2	1	1	8	482	42	2	0	2	0	0	14
06.15-06.30	399	65	2	0	1	0	0	10	878	61	1	0	2	0	0	18
06.30-06.45	516	79	1	0	1	0	0	12	954	75	2	0	5	2	1	1
06.45-07.00	542	78	2	1	2	0	1	4	984	81	2	1	1	0	0	6
07.00-07.15	418	84	1	0	2	1	0	5	867	53	1	1	1	0	0	8
07.15-07.30	459	91	2	0	2	0	2	6	779	63	2	0	2	0	0	10
07.30-07.45	520	96	2	0	2	0	0	7	683	94	2	0	1	0	0	6
07.45-08.00	297	86	2	0	3	1	1	14	746	107	1	0	3	1	0	4
11.00-11.15	384	97	1	0	1	0	1	2	381	102	2	0	2	0	0	4
11.15-11.30	355	110	2	1	1	0	0	2	412	116	3	1	2	0	0	6
11.30-11.45	368	108	1	0	1	1	0	2	396	131	1	0	2	0	0	5
11.45-12.00	397	103	3	0	0	2	0	1	362	104	1	0	0	0	0	4
12.00-12.15	428	102	2	1	2	1	0	1	388	110	1	1	2	1	1	2
12.15-12.30	355	90	3	0	1	0	0	1	350	99	2	0	2	0	0	1
12.30-12.45	397	88	1	0	0	1	0	1	326	89	2	0	2	1	1	1
12.45-13.00	372	88	1	1	1	0	0	1	325	83	2	0	1	1	2	1
16.00-16.15	707	127	3	0	1	0	0	5	422	109	1	1	1	0	2	5
16.15-16.30	934	93	1	0	2	0	0	11	485	113	2	0	0	1	2	2
16.30-16.45	845	108	2	0	1	1	0	8	532	89	2	1	1	2	2	4
16.45-17.00	629	102	2	0	2	2	0	12	467	94	2	1	1	0	1	0
17.00-17.15	749	65	1	1	1	0	1	2	492	93	1	0	0	2	0	3
17.15-17.30	765	45	2	1	1	1	2	4	574	123	2	0	0	0	0	4
17.30-17.45	761	110	2	0	1	0	1	0	501	111	3	2	2	1	0	3
17.45-18.00	501	74	1	1	1	0	1	4	479	130	1	1	0	2	1	4

Suber : Dinas Perhubungan Yogyakarta

Analisis data dilakukan menggunakan beban berdasar data lapangan dan perbandingan beban repetisi SNI 1725 2016 :

1. Menggunakan Data Eksisting

Dari data diatas maka diambil nilai akumulasi dari TB TR yang masuk pada kategori Heavy Vehicle (Bis, Truk 2 As, Truk 3 As, dan kendaraan bermotor lebih dari 4 roda) pada setiap ruas jalan sehingga :

1. Arah ke timur : 23

2. Arah ke barat : 27

Total (ADDTsl) : 50 Truk/hari

Sehingga

$$N = (365) (t) (n) (ADDTsl)$$

$$N = 365 \times t \times 1 \times 50$$

$$N = 18250t$$

Karena usia fatik akan habi apabila kondisi $n = N$, maka :

$$n_{sc} (\text{truk}) = N$$

$$5 \times 10^5 = 18250t$$

$$t = 27.397 \text{ tahun}$$

sehingga dapat disimpulkan bahwa jembatan memiliki batas usia fatik = 27,397 tahun (berdasar survey volume kendaraan dishub 2016)

2. Menggunakan SNI 1725 2016

Jumlah kendaraan Truk : 20.000/ hari

Sehingga

$$N = (365) (t) (n) (ADDTsl)$$

$$N = 365 \times t \times 1 \times 6.000$$

$$N = 2.190.000t$$

Karena usia fatik akan habis apabila kondisi $n = N$, maka :

$$n_{sc} (\text{truk}) = N$$

$$5 \times 10^5 = 2.190.000t$$

$$t = 0,22 \text{ tahun} \approx 0 \text{ tahun}$$

sehingga dapat disimpulkan bahwa jembatan sudah tidak memiliki usia fatik sehingga diperlukan pengecekan kegagalan struktur akibat beban fatik

Commented [m21]: Perubahan nilai ADDTsl

Commented [m22]: Perubahan nilai

Commented [m23]: Perubahan nilai

Commented [m24]: Perubahan nilai sisa masa layan dari yang sebelumnya 0,000 th berdasar LHR SNI menjadi 0,2 tahun

5.3.3.3 Berdasar Akumulasi Nsc Pada SNI 1725 2016

Untuk membandingkan analisa kelelahan material untuk memperkirakan jangka waktu pemeriksaan selanjutnya Fisher, et all, 1970 dalam Hsin-Yang Chung, et all, 2003 menyatakan bahwa pemeriksaan selanjutnya disarankan dilaksanakan ketika struktur berumur mempunyai akumulasi kerusakan fatik 0,75. Pada saat itu dimungkinkan telah adanya retak pertama akibat fatik. Cara menentukan akumulasi kerusakan fatik pada jembatan Sardjito 1 adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan batang kritis fatik pada struktur.
- 2) Menentukan variasi tegangan pada batang kritis akibat berbagai tipe kendaraan.
- 3) Menghitung jumlah kendaraan yang lewat di jembatan.
- 4) Menghitung akumulasi kerusakan fatik dan sisa umur fatik.

Perhitungan kerusakan akibat akumulasi fatik hingga dengan tahun 2016 digunakan rumus :

$$\Theta = \sum \frac{nsc}{nr} \leq 1,00$$

Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 5.5. FF merupakan hasil dari pemodelan menggunakan Midas Civil dengan beban “T” sesuai jenis kendaraan. Nilai nsc merupakan jumlah kendaraan yang lewat pada dua arah sedangkan Nr merupakan jumlah siklus rencana sesuai grafik S-N pada Gambar 5.34. Cara perhitungan Nilai nsc adalah setiap kendaraan yang lewat diatas jembatan diasumsikan menimbulkan satu siklus pada variasi tegangan sesuai dengan tipe kendaraan. Dengan cara tersebut dalam perhitungan analisis fatik mengabaikan faktor: kecepatan, kemacetan dan variasi tegangan yang berbeda ketika dua kendaraan melewati jembatan pada saat yang bersamaan. Sehingga akumulasi kerusakan fatik Jembatan Sardjito 1 sampai dengan tahun 2016 sejumlah 1.84, berarti Jembatan Sardjito 1 pada tahun 2016 sudah terdapat kerusakan fatik. Analisis data dilakukan menggunakan beban berdasar data lapangan yang di proyeksikan pertumbuhannya dan perbandingan beban repetisi SNI 1725 2016, maka :

1. Menggunakan Data Eksisting

- a. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata Rata Berdasar Data Dishub menggunakan MDPJ 2017

$$(5) = (2) \times (1+i)^n$$

$$(6) = (2) \times (1+i)^n$$

Dimana :

n : selisih tahun LHRT proyeksi dan data

maka didapat hasil perhitungan sesuai tabel 5.8

Tabel 5. 8 Perhitungan LHRT

Jens Kendaraan	LHRT 2016	i1	i2	LHRT 2019	LHRT 2020	LHRT 2021
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Truk	1650	0.04	0.05	1899,18	1994,14	2093,85

- b. Hasil LHRT

Perhitungan LHRT kemudian diakumulasian setiap tahunnya, sehingga didapat nilai LHRT seperti pada tabel 5.9. Nilai LHRT tahun 1983 – 2016 merupakan nilai LHRT tahun 2016 dikalikan 46

Tabel 5. 9 Hasil Akumulasi LHRT

Tahun	Jumlah Truk (Nr)
1983-2016	602.250
2017	21.006
2018	21.006
2019	21.006
2020	22.056

- c. Nilai Fatik

Perhitungan nilai fatik berdasar :

$$\Theta_1 = \frac{nsc}{nr}$$

$$= \frac{602.250}{500.000}$$

$$= 1,204$$

$$\Theta_2 = \frac{nsc}{nr}$$

$$= \frac{21.006}{500.000}$$

$$= 0.041$$

$$\Theta_3 = \frac{nsc}{nr}$$

$$= \frac{21.006}{500.000}$$

$$= 0.041$$

Tabel 5. 10 Nilai kerusakan akibat fatik per tahun

Tahun	Reaski Fatik
1983-2016	0,003
2017	0,003
2018	0,003
2019	0,003
2020	0,004

d. Akumulasi kerusakan fatik

Nilai Θ kemudian di jumlahkan hingga akhir tahun tinjauan dan kemudian dibandingkan dengan teori Fisher, et all, 1970 dalam Hsin-Yang Chung yang menyatakan diperlukan peninjauan retak akibat fatik bilai nilai $\Theta > 0.75$

Tabel 5. 11 Akumulasi kerusakan fatik 1983 - 2020

Tahun	Akumulasi Fatik
1983-2016	0.003
2017	0.007
2018	0.011
2019	0.015
2020	0.019

Commented [m25]: Perubahan than awal selesai konstruksi dan nilai akumulasi fatik menjadi 0.019 dibanding sebelumnya 1.8

2. Menggunakan LHR SNI 1725 2016

a. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata Rata Berdasar Data Perencanaan Beban Jembatan Menggunakan SNI 1725 2016

Dilakukan perhitungan yang sama dengan sebelumnya sehingga didapat nilai LHRT berdasar nilai LHRT SNI tahun 2016

Tabel 5. 12 Perhitungan LHRT SNI

Jens Kendaraan	LHRT 2016	i1	i2	LHRT 2019	LHRT 2020	LHRT 2021
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Truk	6000	0,048	0.05	6906,13	7251,44	7614,01

b. Hasil LHRT

Perhitungan LHRT kemudian diakumulasi setiap tahunnya, sehingga didapat nilai LHRT seperti pada tabel 5.13. Nilai LHRT tahun 1983 – 2016 merupakan nilai LHRT tahun 2016 dikalikan 33

c. Nilai Fatik

Perhitungan nilai fatik berdasar :

$$\begin{aligned}\Theta_1 &= \frac{nsc}{nr} \\ &= \frac{19800}{500,000} \\ &= 0,396\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Theta_2 &= \frac{nsc}{nr} \\ &= \frac{6906,13}{500,000} \\ &= 0,013\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Theta_3 &= \frac{nsc}{nr} \\ &= \frac{6906,93}{500,000} \\ &= 0,014\end{aligned}$$

Commented [m26]: Beda perhitungan (pak atmo)

Tabel 5. 13 Nilai kerusakan akibat fatik per tahun SNI

Tahun	Nilai Kerusakan Fatik per Tahun
1983-2016	0,396
2017	0,014
2018	0,014
2019	0,014
2020	0,015

d. Akumulasi kerusakan fatik

Nilai Θ kemudian di jumlahkan hingga akhir tahun tinjauan dan kemudian dibandingkan dengan teori Fisher, et all, 1970 dalam Hsin-Yang Chung yang menyatakan diperlukan peninjauan retak akibat fatik bilai nilai $\Theta > 0.75$

Tabel 5. 14 Tabel akumulasi kerusakan fatik

Tahun	Akumulasi Fatik
1983-2016	0.396
2017	0.410
2018	0.424
2019	0.437
2020	0.452

Commented [m27]: 1983-2016 perbedaan perhitungan akumulasi fatik yang sebelumnya 1.8 menjadi 0.45 sehingga masih aman bila menggunakan LHR SNI

5. 4 Pembahasan

Dari perhitungan dan analisis diatas didapat komparasi sesuai pada tabel 5.15

Commented [m28]: Pembahasan yang lebih detail + tabel perbandingan – (pak bale dan bu astriana)

Tabel 5. 15 Pembahasan Analisis

Metode	DATA SNI 1725 2016	DATA LANGSUNG DINAS PU
Kurva S-N	1. Didapat nilai sisa masa layan sama dengan 0 tahun	1. Jembatan Sardjito 1 masih memiliki sisa masa layan sebesar 27 tahun
Akumulasi Kerusakan Fatik	1. Pada tabel 5.14 nilai akumulasi kerusakan fatik akibat fatik hingga tahun 2020 sebesar 0,452 2. Jembatan masih dalam kondisi aman (belum menyentuh nilai 0,75 sehingga belum diperlukan adanya pengecekan lapangan	1. Pada tabel 5.11 nilai akumulasi kerusakan akibat fatik hingga tahun 2020 sebesar 0,019 2. Jembatan masih dalam keadaan yang sangat baik

Commented [m29]: Berubah dari semula 4 th

Commented [m30]: Berubah dari semula 2.022

Dari 4 tipe hasil dan 2 tipe olah data yang dilakukan terdapat beberapa analisis sebagai berikut :

1. Nilai sisa masa layan jembatan berdasar kurva S-N memiliki perbedaan hingga 27 tahun antara data LHR SNI dan Dinas PU. Hal ini utamanya diakibatkan oleh perbedaan nilai akumulasi fatik tahunan yang didapat, seperti :
 - a. Nilai LHR dari SNI adalah sebesar 6.000 kendaraan dan Dinas PU adalah sebesar 50 kendaraan

- b. Sehingga terdapat perbedaan yang signifikan bila LHR menjadi akumulasi tahunan (LHRT), maka nilai LHRT SNI adalah 2.790.000 kendaraan sementara Dinas PU adalah 18.250 kendaraan

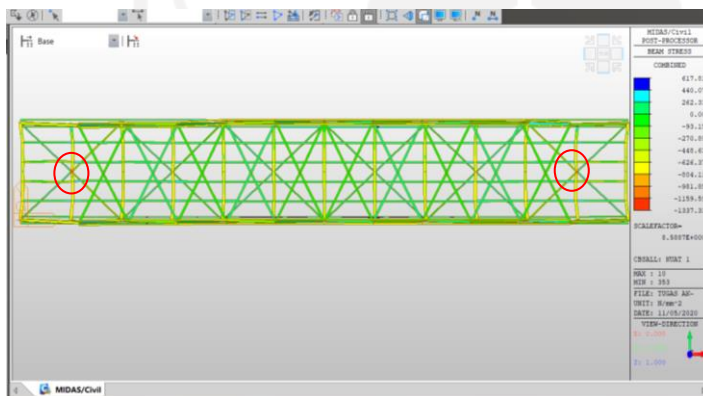
Oleh karena itu pada perbandingan kurva S-N penulis lebih mendukung penggunaan data lapangan PU dibanding dengan data LHR SNI

2. Nilai akumulasi kerusakan menggunakan data LHR didapat hasil yang sangat baik karena masing masing data mendukung satu dengan yang lain, hal ini dikarekan :
 - a. Nilai LHRT yang digunakan dalam perhitungan akumulasi fatik berdasar SNI adalah nilai LHR SNI, sehingga terdapat perbedaan signifikan dengan hasil penilaian berdasar kurva S-N dimana tidak adanya faktor pengali berupa jumlah hari tahunan pada data SNI
 - b. Masing masing nilai akumulasi kerusakan menunjukkan nilai dibawah 0,75 sehingga tidak diperlukannya pengamatan secara langsung lapangan
3. Didapat kesimpulan analisis bahwa perbedaan metode perhitungan nilai fatik juga akan menghasilkan nilai angka kritis yang berbeda. Hal ini dikarenakan masing-metode memiliki landasan teori sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menentukan metode perhitungan fatik yang cocok dengan iklim konstruksi jembatan rangka baja yang ada di Indonesia.
4. Mengacu kepada perhitungan dalam penelitian ini, maka penulis menyarankan untuk mengambil data hasil perhitungan paling kritis yaitu adalah perhitungan berdasar kurva S-N dengan data Dinas PU. Sehingga diperlukannya penelitian secara langsung lapangan dan mengambil Langkah beriku :
 - a. Bila ditemukan kerusakan deformasi atau retak maka akan memvalidasi perhitungan dan dibutuhkan penanganan lebih lanjut
 - b. Bila tidak ditemukan kerusakan deformasi maka disarankan untuk melakukan pengecekan berdasar urutan hasil perhitungan paling kritis hingga paling tidak kritis

Commented [m31]: Tambahan analisis dari hasil perhitungan sesuai denganrevisi(pak bale)

5.5 Batang Kritis Fatik

Penentuan batang kritis fatik merupakan batang yang paling rawan terjadi kegagalan yang diakibatkan beban fatik pada struktur tersebut. Kriteria penentunya adalah variasi tegangan yang terjadi dan detil fatik pada batang tersebut. Sesuai persyaratan tegangan maksimal yang terjadi pada detil fatik tersebut harus lebih besar dari 26 MPa. Apabila kurang dari 26 MPa maka kerusakan fatik tidak terjadi pada batang tersebut. Pada penelitian ini batang 103 dan 119 merupakan batang yang mengalami kritis fatik pada bagian tengah seperti terlihat pada gambar 5.30



Gambar 5. 30 Batang Kritis Fatik

Variasi tegangan adalah perbedaan tegangan terjadi pada batang bersangkutan ketika beban bergerak lewat diatas jembatan. Berdasarkan pemodelan struktur variasi tegangan maksimal yang terjadi adalah 232.4 MPa yang ditunjukkan oleh batang berwarna merah. Oleh karena itu diperlukan penelitian lapangan lebih lanjut untuk melihat kerusakan secara detail

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pemodelan struktur dan penilaian Jembatan Sardjito 1 dapat dihasilkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Jembatan Sardjito 1 sudah tidak memiliki usia fatik bila menggunakan jumlah kendaraan berdasara SNI 1725. Sementara itu, perhitungan usia fatik akibat beban truk yang didapat dari data lapangan menunjukkan bahwa jembatan Sardjito 1 masih memiliki usia fatik diatas 25 th
2. Kemampuan layan jembatan dari aspek lendutan dan usia fatik adalah sebagai berikut :
 - a. Ditinjau dari aspek lendutan, jembatan sudah tidak lagi memenuhi syarat. Karena lendutan statis atau lendutan yang terjadi dari kondisi awal jembatan selesai dibangun hingga penelitian ini dilaksanan sudah melebihi 13 cm dari lendutan maksimal yang disyaratkan
 - b. Pada usia fatik akibat akumulasi nilai nsc, jembatan masih memiliki nilai ratio aman (dibawah 0,75) untuk data LHR Dinas PU dan SNI. Untuk nilai akumulasi akibat data LHR SNI sebaiknya perlu ditinjau secara langsung pada batang kritis akibat fatik. Hal ini dikarenakan pada analisis akumulasi nilai fatik jembatan sudah nilai 0,55 – 0,75 dari saran fisher et all, 1970 dalam Hsin-Yang Chung, et all, 2003.
3. Pada *ratio* akumulasi nilai kerusakan fatik berdasar nilai nsc maka disarankan oleh fisher et all bahwa sebaiknya dilakukan pengecekan secara langsung di lapangan apabila nilai *ratio* telah memasuki rentang 0,55-0,75. Sehingga perlu dilakukan pengecekan secara langsung kelapangan untuk melihat batang kritis akibat fatik bila berdasar data LHR SNI

Commented [m32]: Ini tujuan poin 1

Commented [m33]: In Tujuan poin 3

Commented [m34]: ini tujuan poin 2

Commented [m35]: tambahan untuk tujuan poin 3

6.2 Saran

Dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan, diperlukan tambahan informasi secara lebih komprehensif guna menjadi perbaikan. Perbaikan dan penanganan tersebut antara lain :

1. Metode yang diusulkan penulis perlu diuji coba pada lokasi dan atau jenis jembatan yang lain (rangka baja)
2. Perlu adanya kalibrasi waktu pemeriksaan selanjutnya terhadap factor retak, korosi, dan pembebanan berlebih serta umur layan jembatan rangka baja di Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhi Sarjono, Tru Ytinim, Wibowo Ari. 2015. Analisis Kemampuan Layan Jembatan Rangka Baja Soekarno – Hatta Malang Ditinjau Dari Aspek Getaran, Lendutan Dan Usia Fatik. Universitas Brawijaya. Malang
- Asmara, Erwien. 2012. Metode Penilaian Bangunan Atas Jembatan Rangka Baja Dengan Pendekatan Fracture Critical Member. Universitas Sebelas Maret. Magister Teknik Sipil. Surakarta.
- Bazant, Z.P. et al, 2012, Excessive LongTime Deflections of Prestressed Box Girders. I: Record-Span Bridge in Palau and Other Paradigms, J. Struct. Eng. ASCE, 676-686.
- Bridge Management System. 1992. Peraturan Perencanaan Teknik Jembatan. Departemen PU Bina Marga.
- Eko, Nugroho. 2015. Hubungan Siklus Putaran Dan Beban Terhadap Kekuatan Bahan Pada Uji Fatik Bending. Universitas Muhammadiyah Metro
- Fahriza, Angga. 2018. Pengaruh Variasi Ketinggian Busur Pada Perencanaan Ulang Jembatan Sardjito I Menggunakan Struktur Jembatan Pelengkung Beton Bertulang Terhadap Efisiensi Material. Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia
- Ferry Hariman, Hary Christady H, Andreas Triwiyono. 2007. Evaluasi dan Program Pemeliharaan Jembatan dengan Metode Bridge Management System (BMS) (studi Kasus : Empat Jembatan Propinsi D.I. Yogyakarta), Forum Teknik Sipil No. XVII/3 September 2007, Universitas Gajah Mada Yogyakarta
- Jaelani, A.H. 2015. Re-Design Jembatan Nambangan Bantul Menggunakan Rangka Baja Tipe Warren. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

- Jurusan Teknik Sipil. 2017. Buku Pedoman Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Midas Civil, 2011, Analysis Reference, Midas User Support System.
- PA, Baskoro. 2016. Perilaku Rangkak Susut Terhadap Lendutan Struktur Jembatan Bentang Panjang. Universitas Gadjah Mada
- Setiawan, A. 2015. Analisis Struktur. Erlangga. Jakarta.
- Setyawan, F.O. 2009. Perencanaan Jembatan Malangsari Menggunakan Struktur Jembatan Busur Rangka Tipe Through-Arch. Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Siadari, W.N.A. 2012. Desain Jembatan Air Pangi 2 dengan Tipe Lengkung Atas (the Tied Arch). Tugas Akhir. (Tidak Diterbitkan). Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Wibowo, Ari .2014. Analisis Kemampuan Layan Jembatan Rangka Baja Soekarno-Hatta Malang Ditinjau Dari Aspek Getara, Lendutan dan Usia Fatik. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

LAMPIRAN



Lampiran 1. Nilai Stress Hasil Pemodelan Midas

Elem	Load	Bend(-z) (kN/mm ²)	Cb(min/max) (kN/mm ²)	Cb1(-y+z) (kN/mm ²)	Cb2(+y+z) (kN/mm ²)	Cb3(+y-z) (kN/mm ²)	Cb4(-y-z) (kN/mm ²)
1	FATIK(all)	1.03E-01	-2.55E-01	-2.55E-01	1.63E-01	2.50E-01	-1.62E-01
1	FATIK(all)	9.28E-02	-1.98E-01	9.86E-02	-1.98E-01	-9.90E-02	1.93E-01
2	FATIK(all)	9.28E-02	-1.85E-01	8.54E-02	-1.85E-01	-8.60E-02	1.81E-01
2	FATIK(all)	7.71E-02	-9.97E-02	-9.97E-02	-6.59E-02	9.58E-02	6.19E-02
3	FATIK(all)	7.71E-02	-9.28E-02	-9.28E-02	-7.14E-02	8.89E-02	6.75E-02
3	FATIK(all)	6.71E-02	-8.23E-02	-8.23E-02	-6.08E-02	7.90E-02	5.75E-02
4	FATIK(all)	5.60E-02	-7.75E-02	-7.75E-02	-4.36E-02	7.46E-02	4.07E-02
4	FATIK(all)	2.92E-02	-1.19E-01	8.15E-02	-1.19E-01	-8.21E-02	1.17E-01
5	FATIK(all)	2.92E-02	-1.31E-01	9.49E-02	-1.31E-01	-9.54E-02	1.30E-01
5	FATIK(all)	-3.88E-03	1.62E-01	-1.62E-01	1.61E-01	1.62E-01	-1.61E-01
6	FATIK(all)	1.32E-01	-2.81E-01	-2.81E-01	1.53E-01	2.75E-01	-1.52E-01
6	FATIK(all)	1.16E-01	-2.00E-01	6.64E-02	-2.00E-01	-6.64E-02	1.95E-01
7	FATIK(all)	1.16E-01	-1.74E-01	-7.89E-02	-1.74E-01	7.36E-02	1.69E-01
7	FATIK(all)	9.46E-02	-1.84E-01	6.09E-02	-1.84E-01	-6.15E-02	1.80E-01
9	FATIK(all)	6.86E-02	-1.57E-01	6.07E-02	-1.57E-01	-6.13E-02	1.54E-01
9	FATIK(all)	3.73E-02	-9.11E-02	3.57E-02	-9.11E-02	-3.58E-02	9.01E-02
10	FATIK(all)	3.73E-02	-1.17E-01	6.19E-02	-1.17E-01	-6.21E-02	1.16E-01
10	FATIK(all)	-6.92E-04	1.48E-01	-1.47E-01	1.48E-01	1.47E-01	-1.48E-01
11	FATIK(all)	1.21E-01	-2.73E-01	-2.73E-01	1.60E-01	2.64E-01	-1.62E-01
11	FATIK(all)	1.13E-01	-2.19E-01	8.38E-02	-2.19E-01	-8.74E-02	2.11E-01
12	FATIK(all)	1.13E-01	-1.98E-01	6.22E-02	-1.98E-01	-6.57E-02	1.89E-01
12	FATIK(all)	9.58E-02	-1.22E-01	-1.22E-01	-8.42E-02	1.15E-01	7.72E-02
13	FATIK(all)	9.58E-02	-1.11E-01	-1.11E-01	-9.41E-02	1.03E-01	8.70E-02
13	FATIK(all)	8.45E-02	-9.88E-02	-9.88E-02	-8.22E-02	9.20E-02	7.57E-02

14	FATIK(all)	7.07E-02	-9.59E-02	-9.59E-02	-5.79E-02	8.97E-02	5.21E-02
14	FATIK(all)	3.66E-02	-1.17E-01	5.56E-02	-1.17E-01	-5.93E-02	1.13E-01
15	FATIK(all)	3.66E-02	-1.39E-01	7.71E-02	-1.39E-01	-8.08E-02	1.35E-01
15	FATIK(all)	-8.64E-03	-1.56E-01	-1.44E-01	1.53E-01	1.41E-01	-1.56E-01
16	FATIK(all)	1.32E-01	-2.44E-01	-2.44E-01	1.14E-01	2.37E-01	-1.14E-01
16	FATIK(all)	1.16E-01	-1.80E-01	-7.18E-02	-1.80E-01	6.60E-02	1.74E-01
17	FATIK(all)	1.16E-01	-1.61E-01	-8.76E-02	-1.61E-01	8.18E-02	1.55E-01
17	FATIK(all)	9.41E-02	-1.61E-01	-4.59E-02	-1.61E-01	4.12E-02	1.56E-01
18	FATIK(all)	9.41E-02	-1.77E-01	5.14E-02	-1.77E-01	-5.27E-02	1.73E-01
18	FATIK(all)	8.23E-02	-2.74E-01	-2.74E-01	1.57E-01	2.70E-01	-1.59E-01
19	FATIK(all)	6.81E-02	-1.33E-01	3.45E-02	-1.33E-01	-3.56E-02	1.30E-01
19	FATIK(all)	3.70E-02	-7.82E-02	2.17E-02	-7.82E-02	-2.24E-02	7.65E-02
20	FATIK(all)	3.70E-02	-9.72E-02	4.00E-02	-9.72E-02	-4.08E-02	9.55E-02
20	FATIK(all)	-6.66E-04	1.08E-01	-1.07E-01	1.08E-01	1.07E-01	-1.08E-01
21	FATIK(all)	1.21E-01	-2.13E-01	-2.13E-01	9.24E-02	2.02E-01	-9.68E-02
21	FATIK(all)	1.11E-01	-1.77E-01	-6.93E-02	-1.77E-01	5.98E-02	1.67E-01
22	FATIK(all)	1.11E-01	-1.65E-01	-7.97E-02	-1.65E-01	7.03E-02	1.55E-01
22	FATIK(all)	9.37E-02	-1.13E-01	-1.13E-01	-8.95E-02	1.04E-01	8.08E-02
23	FATIK(all)	9.37E-02	-1.06E-01	-1.06E-01	-9.55E-02	9.69E-02	8.68E-02
23	FATIK(all)	8.24E-02	-9.40E-02	-9.40E-02	-8.36E-02	8.56E-02	7.55E-02
24	FATIK(all)	6.86E-02	-8.62E-02	-8.62E-02	-6.31E-02	7.85E-02	5.58E-02
24	FATIK(all)	3.53E-02	-8.41E-02	2.41E-02	-8.41E-02	-2.93E-02	7.80E-02
25	FATIK(all)	3.53E-02	-9.66E-02	3.61E-02	-9.66E-02	-4.14E-02	9.04E-02
25	FATIK(all)	-8.41E-03	-9.45E-02	-8.23E-02	9.04E-02	7.80E-02	-9.45E-02
26	FATIK(all)	1.32E-01	-1.77E-01	-1.77E-01	-1.07E-01	1.71E-01	1.00E-01
26	FATIK(all)	1.20E-01	-1.48E-01	-1.07E-01	-1.48E-01	1.01E-01	1.42E-01
27	FATIK(all)	1.20E-01	-1.41E-01	-1.13E-01	-1.41E-01	1.07E-01	1.35E-01

27	FATIK(all)	1.01E-01	-1.27E-01	-8.83E-02	-1.27E-01	8.32E-02	1.22E-01
28	FATIK(all)	1.01E-01	-1.33E-01	-8.32E-02	-1.33E-01	7.80E-02	1.28E-01
28	FATIK(all)	8.95E-02	-1.60E-01	-1.60E-01	-3.76E-02	1.56E-01	3.31E-02
29	FATIK(all)	7.53E-02	-9.98E-02	-6.09E-02	-9.98E-02	5.73E-02	9.61E-02
29	FATIK(all)	4.13E-02	-5.83E-02	-3.02E-02	-5.83E-02	2.83E-02	5.64E-02
30	FATIK(all)	4.14E-02	-6.51E-02	-2.46E-02	-6.51E-02	2.26E-02	6.32E-02
30	FATIK(all)	-7.24E-04	4.07E-02	-3.95E-02	4.07E-02	3.96E-02	-4.06E-02
31	FATIK(all)	1.17E-01	-1.29E-01	-1.26E-01	-1.29E-01	1.16E-01	1.19E-01
31	FATIK(all)	1.38E-01	-1.50E-01	-1.50E-01	-1.49E-01	1.38E-01	1.37E-01
32	FATIK(all)	1.38E-01	-1.49E-01	-1.49E-01	-1.49E-01	1.37E-01	1.37E-01
32	FATIK(all)	1.36E-01	-1.45E-01	-1.45E-01	-1.44E-01	1.34E-01	1.33E-01
33	FATIK(all)	1.36E-01	-1.45E-01	-1.45E-01	-1.45E-01	1.34E-01	1.33E-01
33	FATIK(all)	1.27E-01	-1.36E-01	-1.36E-01	-1.35E-01	1.25E-01	1.24E-01
34	FATIK(all)	1.10E-01	-1.19E-01	-1.19E-01	-1.18E-01	1.09E-01	1.08E-01
34	FATIK(all)	6.22E-02	-6.88E-02	-6.88E-02	-6.87E-02	6.10E-02	6.09E-02
35	FATIK(all)	6.23E-02	-6.96E-02	-6.96E-02	-6.90E-02	6.18E-02	6.12E-02
35	FATIK(all)	-1.27E-02	-1.96E-02	1.56E-02	1.30E-02	-1.96E-02	-1.69E-02
36	FATIK(all)	1.32E-01	-1.78E-01	-1.06E-01	-1.78E-01	9.94E-02	1.72E-01
36	FATIK(all)	1.20E-01	-1.48E-01	-1.48E-01	-1.07E-01	1.42E-01	1.01E-01
37	FATIK(all)	1.20E-01	-1.40E-01	-1.40E-01	-1.13E-01	1.34E-01	1.07E-01
37	FATIK(all)	1.01E-01	-1.28E-01	-1.28E-01	-8.72E-02	1.22E-01	8.21E-02
38	FATIK(all)	1.01E-01	-1.33E-01	-1.33E-01	-8.24E-02	1.28E-01	7.73E-02
38	FATIK(all)	8.92E-02	-1.59E-01	-3.85E-02	-1.59E-01	3.40E-02	1.55E-01
39	FATIK(all)	7.50E-02	-1.00E-01	-1.00E-01	-5.99E-02	9.67E-02	5.63E-02
39	FATIK(all)	4.11E-02	-5.77E-02	-5.77E-02	-3.04E-02	5.58E-02	2.85E-02
40	FATIK(all)	4.11E-02	-6.51E-02	-6.51E-02	-2.43E-02	6.32E-02	2.24E-02
40	FATIK(all)	-7.13E-04	4.18E-02	4.18E-02	-4.06E-02	-4.17E-02	4.07E-02

41	FATIK(all)	1.21E-01	-2.16E-01	9.34E-02	-2.16E-01	-9.79E-02	2.05E-01
41	FATIK(all)	1.12E-01	-1.78E-01	-1.78E-01	-6.92E-02	1.68E-01	5.98E-02
42	FATIK(all)	1.12E-01	-1.65E-01	-1.65E-01	-8.02E-02	1.55E-01	7.08E-02
42	FATIK(all)	9.41E-02	-1.12E-01	-9.09E-02	-1.12E-01	8.22E-02	1.03E-01
43	FATIK(all)	9.41E-02	-1.06E-01	-9.65E-02	-1.06E-01	8.78E-02	9.68E-02
43	FATIK(all)	8.28E-02	-9.39E-02	-8.46E-02	-9.39E-02	7.65E-02	8.54E-02
44	FATIK(all)	6.90E-02	-8.58E-02	-6.45E-02	-8.58E-02	5.71E-02	7.80E-02
44	FATIK(all)	3.56E-02	-8.44E-02	-8.44E-02	2.36E-02	7.83E-02	-2.88E-02
45	FATIK(all)	3.56E-02	-9.74E-02	-9.74E-02	3.61E-02	9.12E-02	-4.14E-02
45	FATIK(all)	-8.50E-03	-9.69E-02	9.29E-02	-8.44E-02	-9.69E-02	8.01E-02
46	FATIK(all)	1.32E-01	-2.45E-01	1.17E-01	-2.45E-01	-1.17E-01	2.38E-01
46	FATIK(all)	1.15E-01	-1.79E-01	-1.79E-01	-7.12E-02	1.74E-01	6.54E-02
47	FATIK(all)	1.15E-01	-1.60E-01	-1.60E-01	-8.75E-02	1.54E-01	8.18E-02
47	FATIK(all)	9.34E-02	-1.61E-01	-1.61E-01	-4.46E-02	1.56E-01	3.99E-02
48	FATIK(all)	9.34E-02	-1.77E-01	-1.77E-01	5.15E-02	1.72E-01	-5.27E-02
48	FATIK(all)	8.16E-02	-2.73E-01	1.57E-01	-2.73E-01	-1.58E-01	2.69E-01
49	FATIK(all)	6.74E-02	-1.33E-01	-1.33E-01	3.56E-02	1.30E-01	-3.67E-02
49	FATIK(all)	3.65E-02	-7.73E-02	-7.73E-02	2.15E-02	7.57E-02	-2.22E-02
50	FATIK(all)	3.65E-02	-9.69E-02	-9.69E-02	4.04E-02	9.52E-02	-4.11E-02
50	FATIK(all)	-6.43E-04	1.09E-01	1.09E-01	-1.08E-01	-1.09E-01	1.08E-01
51	FATIK(all)	1.21E-01	-2.75E-01	1.64E-01	-2.75E-01	-1.66E-01	2.66E-01
51	FATIK(all)	1.12E-01	-2.19E-01	-2.19E-01	8.20E-02	2.11E-01	-8.57E-02
52	FATIK(all)	1.12E-01	-1.97E-01	-1.97E-01	5.84E-02	1.88E-01	-6.20E-02
52	FATIK(all)	9.50E-02	-1.21E-01	-8.43E-02	-1.21E-01	7.73E-02	1.13E-01
53	FATIK(all)	9.50E-02	-1.09E-01	-9.38E-02	-1.09E-01	8.68E-02	1.02E-01
53	FATIK(all)	8.36E-02	-9.73E-02	-8.19E-02	-9.73E-02	7.55E-02	9.06E-02
54	FATIK(all)	6.99E-02	-9.41E-02	-5.80E-02	-9.41E-02	5.23E-02	8.81E-02

54	FATIK(all)	3.62E-02	-1.16E-01	-1.16E-01	5.48E-02	1.12E-01	-5.85E-02
55	FATIK(all)	3.62E-02	-1.39E-01	-1.39E-01	7.68E-02	1.34E-01	-8.05E-02
55	FATIK(all)	-8.65E-03	-1.57E-01	1.55E-01	-1.45E-01	-1.57E-01	1.43E-01
56	FATIK(all)	1.07E-01	-2.56E-01	1.61E-01	-2.56E-01	-1.60E-01	2.51E-01
56	FATIK(all)	9.71E-02	-1.80E-01	-1.80E-01	6.90E-02	1.76E-01	-6.91E-02
57	FATIK(all)	9.71E-02	-1.53E-01	-1.53E-01	-5.99E-02	1.49E-01	5.55E-02
57	FATIK(all)	8.10E-02	-1.70E-01	-1.70E-01	6.28E-02	1.67E-01	-6.34E-02
58	FATIK(all)	8.10E-02	-1.92E-01	-1.92E-01	8.51E-02	1.89E-01	-8.56E-02
58	FATIK(all)	7.16E-02	-3.27E-01	2.31E-01	-3.27E-01	-2.32E-01	3.24E-01
59	FATIK(all)	5.98E-02	-1.48E-01	-1.48E-01	6.26E-02	1.46E-01	-6.31E-02
59	FATIK(all)	3.30E-02	-8.59E-02	-8.59E-02	3.61E-02	8.50E-02	-3.62E-02
60	FATIK(all)	3.30E-02	-1.12E-01	-1.12E-01	6.28E-02	1.12E-01	-6.29E-02
60	FATIK(all)	-6.13E-04	1.48E-01	1.48E-01	-1.47E-01	-1.48E-01	1.48E-01
61	FATIK(all)	-3.21E-03	1.73E-01	1.73E-01	-1.67E-01	-1.73E-01	1.67E-01
61	FATIK(all)	3.18E-02	-1.39E-01	-1.39E-01	1.03E-01	1.38E-01	-1.03E-01
62	FATIK(all)	3.18E-02	-1.25E-01	-1.25E-01	8.83E-02	1.24E-01	-8.88E-02
62	FATIK(all)	4.67E-02	-6.67E-02	-3.49E-02	-6.67E-02	3.25E-02	6.42E-02
63	FATIK(all)	4.67E-02	-5.96E-02	-4.02E-02	-5.96E-02	3.78E-02	5.73E-02
63	FATIK(all)	4.43E-02	-5.78E-02	-3.76E-02	-5.78E-02	3.54E-02	5.56E-02
64	FATIK(all)	3.79E-02	-5.81E-02	-2.55E-02	-5.81E-02	2.36E-02	5.62E-02
64	FATIK(all)	2.13E-02	-1.06E-01	-1.06E-01	8.20E-02	1.05E-01	-8.26E-02
65	FATIK(all)	2.13E-02	-1.18E-01	-1.18E-01	9.57E-02	1.17E-01	-9.61E-02
65	FATIK(all)	-1.78E-03	1.61E-01	1.61E-01	-1.58E-01	-1.61E-01	1.58E-01
66	FATIK(all)	-2.53E-03	6.15E-02	-4.49E-02	6.15E-02	5.65E-02	-4.98E-02
66	FATIK(all)	9.93E-03	2.46E-02	-1.35E-02	1.44E-02	2.46E-02	6.93E-03
67	FATIK(all)	2.39E-02	8.05E-02	-6.36E-02	5.73E-02	8.05E-02	-4.02E-02
67	FATIK(all)	8.92E-03	2.40E-02	1.77E-02	-7.27E-03	1.06E-02	2.40E-02

68	FATIK(all)	-1.55E-02	6.75E-02	-3.26E-02	6.75E-02	5.96E-02	-3.98E-02
68	FATIK(all)	2.96E-02	8.16E-02	4.76E-02	-5.43E-02	-2.02E-02	8.16E-02
69	FATIK(all)	2.49E-02	7.33E-02	-4.20E-02	4.89E-02	7.33E-02	-1.72E-02
69	FATIK(all)	1.51E-02	5.76E-02	5.12E-02	-2.68E-02	-1.95E-02	5.76E-02
70	FATIK(all)	-1.28E-02	5.05E-02	1.33E-02	5.05E-02	4.75E-02	-1.31E-02
70	FATIK(all)	2.44E-02	5.91E-02	3.54E-02	-2.26E-02	2.71E-02	5.91E-02
71	FATIK(all)	1.96E-02	4.77E-02	1.59E-02	3.36E-02	4.77E-02	3.01E-02
71	FATIK(all)	3.03E-02	5.34E-02	1.61E-02	-1.68E-02	4.52E-02	5.34E-02
72	FATIK(all)	2.55E-02	4.97E-02	2.20E-02	-1.29E-02	3.93E-02	4.97E-02
72	FATIK(all)	2.49E-02	5.40E-02	-1.62E-02	2.93E-02	5.40E-02	3.43E-02
73	FATIK(all)	2.02E-02	5.60E-02	4.05E-02	-1.94E-02	2.17E-02	5.60E-02
73	FATIK(all)	1.41E-02	5.22E-02	-1.58E-02	4.79E-02	5.22E-02	1.29E-02
74	FATIK(all)	-1.35E-02	5.80E-02	5.80E-02	-2.20E-02	-2.63E-02	5.28E-02
74	FATIK(all)	3.08E-02	8.03E-02	-4.89E-02	4.37E-02	8.03E-02	1.55E-02
75	FATIK(all)	2.61E-02	7.91E-02	5.18E-02	-5.18E-02	-2.45E-02	7.91E-02
75	FATIK(all)	1.10E-02	6.37E-02	-3.67E-02	6.37E-02	6.37E-02	-3.60E-02
76	FATIK(all)	-1.51E-02	6.82E-02	6.82E-02	-4.20E-02	-5.11E-02	5.88E-02
76	FATIK(all)	2.79E-02	8.52E-02	-6.84E-02	5.11E-02	8.52E-02	-3.40E-02
77	FATIK(all)	2.31E-02	8.06E-02	5.59E-02	-6.95E-02	-4.46E-02	8.06E-02
77	FATIK(all)	2.33E-03	6.09E-02	-4.93E-02	5.63E-02	6.09E-02	-4.47E-02
78	FATIK(all)	-2.50E-03	-3.21E-02	2.86E-02	-2.73E-02	-3.21E-02	2.38E-02
78	FATIK(all)	2.92E-02	-5.97E-02	-5.97E-02	3.09E-02	5.64E-02	-3.42E-02
79	FATIK(all)	3.75E-02	8.97E-02	5.52E-02	-6.99E-02	-3.53E-02	8.97E-02
79	FATIK(all)	2.77E-02	6.59E-02	4.00E-02	-4.64E-02	-2.04E-02	6.59E-02
80	FATIK(all)	-2.20E-02	4.89E-02	4.89E-02	-3.08E-02	-3.21E-02	4.70E-02
80	FATIK(all)	3.77E-02	7.73E-02	-6.06E-02	4.53E-02	7.73E-02	-2.89E-02
81	FATIK(all)	3.68E-02	8.40E-02	5.35E-02	-5.08E-02	2.44E-02	8.40E-02

81	FATIK(all)	2.69E-02	6.02E-02	-2.77E-02	4.82E-02	6.02E-02	2.61E-02
82	FATIK(all)	2.22E-02	4.58E-02	4.22E-02	2.63E-02	2.92E-02	4.58E-02
82	FATIK(all)	2.91E-02	5.65E-02	-2.57E-02	4.14E-02	5.65E-02	3.32E-02
83	FATIK(all)	2.57E-02	5.45E-02	4.62E-02	2.55E-02	3.37E-02	5.45E-02
83	FATIK(all)	5.04E-02	7.35E-02	-3.79E-02	-2.91E-02	7.35E-02	6.36E-02
84	FATIK(all)	4.57E-02	6.84E-02	-3.27E-02	-2.48E-02	6.84E-02	5.92E-02
84	FATIK(all)	3.07E-02	5.90E-02	4.08E-02	-2.26E-02	3.92E-02	5.90E-02
85	FATIK(all)	2.49E-02	5.17E-02	2.29E-02	4.51E-02	5.17E-02	2.95E-02
85	FATIK(all)	2.61E-02	4.93E-02	3.77E-02	2.26E-02	3.36E-02	4.93E-02
86	FATIK(all)	2.14E-02	5.41E-02	-2.18E-02	5.31E-02	5.41E-02	2.10E-02
86	FATIK(all)	4.22E-02	8.88E-02	4.74E-02	-5.57E-02	3.03E-02	8.88E-02
87	FATIK(all)	3.39E-02	7.30E-02	-5.63E-02	4.84E-02	7.30E-02	-3.20E-02
87	FATIK(all)	2.28E-02	5.01E-02	4.20E-02	-3.38E-02	-2.51E-02	5.01E-02
88	FATIK(all)	-2.01E-02	5.38E-02	-3.23E-02	5.38E-02	5.15E-02	-3.39E-02
88	FATIK(all)	3.96E-02	9.09E-02	4.74E-02	-7.13E-02	-2.76E-02	9.09E-02
89	FATIK(all)	3.00E-02	-7.37E-02	-7.37E-02	4.65E-02	7.05E-02	-4.98E-02
89	FATIK(all)	2.42E-03	-3.13E-02	2.32E-02	-3.13E-02	-2.66E-02	2.79E-02
90	FATIK(all)	-2.57E-03	-3.64E-02	-3.16E-02	3.30E-02	2.82E-02	-3.64E-02
90	FATIK(all)	3.31E-02	-6.39E-02	3.35E-02	-6.39E-02	-3.69E-02	6.06E-02
91	FATIK(all)	4.24E-02	9.46E-02	-7.49E-02	5.85E-02	9.46E-02	-3.87E-02
91	FATIK(all)	3.09E-02	6.91E-02	-4.97E-02	4.18E-02	6.91E-02	-2.21E-02
92	FATIK(all)	-2.61E-02	5.35E-02	-3.66E-02	5.35E-02	5.28E-02	-3.65E-02
92	FATIK(all)	4.34E-02	8.35E-02	4.98E-02	-6.68E-02	-3.31E-02	8.35E-02
93	FATIK(all)	4.26E-02	8.98E-02	-5.66E-02	5.77E-02	8.98E-02	3.03E-02
93	FATIK(all)	3.27E-02	6.62E-02	5.21E-02	-3.37E-02	3.17E-02	6.62E-02
94	FATIK(all)	2.79E-02	5.19E-02	3.03E-02	4.67E-02	5.19E-02	3.48E-02
94	FATIK(all)	3.49E-02	6.25E-02	4.56E-02	-3.18E-02	3.88E-02	6.25E-02

95	FATIK(all)	3.15E-02	6.03E-02	2.96E-02	5.01E-02	6.03E-02	3.96E-02
95	FATIK(all)	5.62E-02	7.94E-02	-3.43E-02	-4.38E-02	6.93E-02	7.94E-02
96	FATIK(all)	5.14E-02	7.40E-02	-3.03E-02	-3.82E-02	6.52E-02	7.40E-02
96	FATIK(all)	3.65E-02	6.46E-02	-2.83E-02	4.43E-02	6.46E-02	4.52E-02
97	FATIK(all)	3.07E-02	5.77E-02	4.90E-02	-2.70E-02	3.52E-02	5.77E-02
97	FATIK(all)	3.19E-02	5.51E-02	2.67E-02	4.21E-02	5.51E-02	3.94E-02
98	FATIK(all)	2.71E-02	5.99E-02	5.70E-02	-2.75E-02	2.68E-02	5.99E-02
98	FATIK(all)	4.80E-02	9.44E-02	-6.13E-02	5.15E-02	9.44E-02	3.61E-02
99	FATIK(all)	3.96E-02	7.89E-02	5.27E-02	-6.23E-02	-3.61E-02	7.89E-02
99	FATIK(all)	2.84E-02	5.56E-02	-3.93E-02	4.58E-02	5.56E-02	-2.88E-02
100	FATIK(all)	-2.37E-02	5.73E-02	5.73E-02	-3.78E-02	-3.72E-02	5.70E-02
100	FATIK(all)	4.38E-02	9.51E-02	-7.55E-02	5.05E-02	9.51E-02	-3.06E-02
101	FATIK(all)	3.42E-02	-7.80E-02	4.97E-02	-7.80E-02	-5.30E-02	7.48E-02
101	FATIK(all)	2.44E-03	-3.31E-02	-3.31E-02	2.48E-02	2.95E-02	-2.84E-02
102	FATIK(all)	-2.76E-03	6.03E-02	6.03E-02	-4.37E-02	-4.87E-02	5.53E-02
102	FATIK(all)	1.38E-02	2.84E-02	1.70E-02	-1.74E-02	1.08E-02	2.84E-02
103	FATIK(all)	3.38E-02	9.03E-02	6.38E-02	-7.35E-02	-4.66E-02	9.03E-02
103	FATIK(all)	1.33E-02	2.84E-02	-1.16E-02	2.13E-02	2.84E-02	1.49E-02
104	FATIK(all)	-2.38E-02	7.54E-02	7.54E-02	-4.39E-02	-4.77E-02	7.08E-02
104	FATIK(all)	4.12E-02	9.26E-02	-6.56E-02	5.54E-02	9.26E-02	-2.80E-02
105	FATIK(all)	3.64E-02	8.48E-02	5.71E-02	-5.36E-02	-2.54E-02	8.48E-02
105	FATIK(all)	2.67E-02	6.92E-02	-3.83E-02	5.90E-02	6.92E-02	-2.77E-02
106	FATIK(all)	2.20E-02	5.90E-02	5.82E-02	-2.24E-02	2.17E-02	5.90E-02
106	FATIK(all)	3.59E-02	7.03E-02	-3.37E-02	4.31E-02	7.03E-02	3.88E-02
107	FATIK(all)	3.11E-02	5.92E-02	4.18E-02	2.38E-02	4.15E-02	5.92E-02
107	FATIK(all)	4.19E-02	6.50E-02	-2.76E-02	2.41E-02	6.50E-02	5.69E-02
108	FATIK(all)	3.71E-02	6.15E-02	-2.41E-02	3.00E-02	6.15E-02	5.09E-02

108	FATIK(all)	3.65E-02	6.57E-02	3.75E-02	-2.78E-02	4.57E-02	6.57E-02
109	FATIK(all)	3.18E-02	6.72E-02	-3.06E-02	4.82E-02	6.72E-02	3.35E-02
109	FATIK(all)	2.56E-02	6.39E-02	5.56E-02	-2.72E-02	2.43E-02	6.39E-02
110	FATIK(all)	-2.22E-02	6.59E-02	-3.36E-02	6.59E-02	6.45E-02	-3.46E-02
110	FATIK(all)	4.24E-02	9.17E-02	5.20E-02	-6.05E-02	2.66E-02	9.17E-02
111	FATIK(all)	3.75E-02	8.99E-02	-6.30E-02	5.98E-02	8.99E-02	-3.23E-02
111	FATIK(all)	2.21E-02	7.49E-02	7.05E-02	-4.78E-02	-4.29E-02	7.49E-02
112	FATIK(all)	-2.23E-02	7.52E-02	-5.32E-02	7.52E-02	7.00E-02	-5.81E-02
112	FATIK(all)	3.65E-02	9.39E-02	5.72E-02	-7.72E-02	-4.00E-02	9.39E-02
113	FATIK(all)	3.16E-02	8.90E-02	-7.79E-02	6.19E-02	8.90E-02	-5.05E-02
113	FATIK(all)	2.35E-03	6.49E-02	6.03E-02	-5.25E-02	-4.80E-02	6.49E-02
114	FATIK(all)	-2.01E-02	6.32E-02	6.32E-02	2.70E-02	-1.50E-02	3.47E-02
114	FATIK(all)	2.60E-02	5.73E-02	3.96E-02	5.58E-02	5.73E-02	4.20E-02
115	FATIK(all)	-3.23E-02	5.94E-02	5.94E-02	4.86E-02	3.12E-02	4.06E-02
115	FATIK(all)	-4.24E-02	7.12E-02	5.63E-02	7.12E-02	3.77E-02	-2.89E-02
116	FATIK(all)	-5.21E-02	1.20E-01	1.20E-01	1.06E-01	5.36E-02	6.57E-02
116	FATIK(all)	3.02E-02	1.01E-01	7.26E-02	8.15E-02	1.01E-01	9.24E-02
117	FATIK(all)	-2.55E-02	9.04E-02	8.96E-02	7.83E-02	7.79E-02	9.04E-02
117	FATIK(all)	-4.16E-02	1.05E-01	9.38E-02	1.05E-01	7.12E-02	6.06E-02
118	FATIK(all)	-4.98E-02	1.34E-01	1.34E-01	1.28E-01	8.01E-02	8.56E-02
118	FATIK(all)	3.40E-02	1.25E-01	9.26E-02	9.47E-02	1.25E-01	1.25E-01
119	FATIK(all)	-2.29E-02	1.17E-01	1.05E-01	9.96E-02	1.09E-01	1.17E-01
119	FATIK(all)	-4.18E-02	1.24E-01	1.19E-01	1.24E-01	9.18E-02	8.73E-02
120	FATIK(all)	-4.66E-02	1.27E-01	1.26E-01	1.27E-01	8.88E-02	8.57E-02
120	FATIK(all)	3.52E-02	1.31E-01	9.43E-02	8.92E-02	1.23E-01	1.31E-01
121	FATIK(all)	2.41E-02	1.17E-01	1.00E-01	1.03E-01	1.17E-01	1.16E-01
121	FATIK(all)	-4.68E-02	1.30E-01	1.30E-01	1.26E-01	8.31E-02	8.76E-02

122	FATIK(all)	-4.75E-02	1.10E-01	1.01E-01	1.10E-01	6.93E-02	5.81E-02
122	FATIK(all)	3.31E-02	1.09E-01	7.76E-02	6.63E-02	9.46E-02	1.09E-01
123	FATIK(all)	2.32E-02	9.77E-02	7.75E-02	8.64E-02	9.77E-02	8.99E-02
123	FATIK(all)	-5.07E-02	1.18E-01	1.18E-01	1.06E-01	5.23E-02	6.53E-02
124	FATIK(all)	-4.94E-02	7.76E-02	6.46E-02	7.76E-02	2.84E-02	-3.46E-02
124	FATIK(all)	2.89E-02	6.19E-02	3.74E-02	2.60E-02	4.88E-02	6.19E-02
125	FATIK(all)	1.86E-02	5.60E-02	3.28E-02	4.88E-02	5.60E-02	3.94E-02
125	FATIK(all)	-4.76E-03	5.21E-02	5.21E-02	1.58E-02	8.22E-03	4.30E-02
126	FATIK(all)	-7.34E-03	5.00E-02	2.22E-02	5.00E-02	3.60E-02	8.96E-03
126	FATIK(all)	1.26E-02	4.73E-02	2.71E-02	1.23E-02	3.19E-02	4.73E-02
127	FATIK(all)	1.84E-02	4.72E-02	8.41E-03	2.10E-02	4.72E-02	3.63E-02
127	FATIK(all)	-4.83E-03	3.55E-02	3.55E-02	2.10E-02	1.86E-02	3.36E-02
128	FATIK(all)	-1.03E-02	7.98E-02	6.56E-02	7.98E-02	6.09E-02	4.70E-02
128	FATIK(all)	1.61E-02	8.43E-02	5.41E-02	4.35E-02	7.36E-02	8.43E-02
129	FATIK(all)	2.16E-02	8.74E-02	3.83E-02	4.85E-02	8.74E-02	7.77E-02
129	FATIK(all)	-3.40E-03	6.82E-02	6.82E-02	5.80E-02	5.49E-02	6.56E-02
130	FATIK(all)	-7.29E-03	9.33E-02	8.65E-02	9.33E-02	8.04E-02	7.37E-02
130	FATIK(all)	1.85E-02	1.04E-01	6.81E-02	6.44E-02	9.99E-02	1.04E-01
131	FATIK(all)	2.49E-02	1.09E-01	5.91E-02	6.31E-02	1.09E-01	1.06E-01
131	FATIK(all)	-3.69E-03	8.70E-02	8.70E-02	8.37E-02	7.90E-02	8.28E-02
132	FATIK(all)	-3.94E-03	8.60E-02	8.60E-02	8.51E-02	7.93E-02	8.02E-02
132	FATIK(all)	1.95E-02	1.04E-01	6.24E-02	6.62E-02	1.04E-01	1.00E-01
133	FATIK(all)	2.58E-02	1.11E-01	6.26E-02	5.85E-02	1.07E-01	1.11E-01
133	FATIK(all)	-8.61E-03	9.40E-02	8.86E-02	9.40E-02	7.86E-02	7.33E-02
134	FATIK(all)	-5.21E-03	6.92E-02	6.92E-02	6.05E-02	5.26E-02	6.13E-02
134	FATIK(all)	1.83E-02	8.38E-02	3.89E-02	4.92E-02	8.38E-02	7.39E-02
135	FATIK(all)	2.39E-02	9.16E-02	4.76E-02	3.71E-02	8.09E-02	9.16E-02

135	FATIK(all)	-1.21E-02	8.07E-02	6.81E-02	8.07E-02	5.82E-02	4.55E-02
136	FATIK(all)	-6.31E-03	3.42E-02	3.42E-02	2.13E-02	1.18E-02	2.54E-02
136	FATIK(all)	1.36E-02	4.12E-02	5.92E-03	1.69E-02	4.12E-02	3.08E-02
137	FATIK(all)	1.88E-02	5.24E-02	2.00E-02	-4.48E-03	3.51E-02	5.24E-02
137	FATIK(all)	-4.60E-03	4.55E-02	1.36E-02	4.55E-02	3.67E-02	5.03E-03
138	FATIK(all)	0.00E+00	6.60E-02	6.60E-02	6.60E-02	6.60E-02	6.60E-02
138	FATIK(all)	-2.57E-02	7.79E-02	7.79E-02	7.37E-02	4.71E-02	4.76E-02
142	FATIK(all)	3.50E-02	-5.98E-02	-5.98E-02	-5.95E-02	-1.21E-02	-1.21E-02
142	FATIK(all)	0.00E+00	-4.52E-02	-4.52E-02	-4.52E-02	-4.52E-02	-4.52E-02
144	FATIK(all)	1.38E-02	2.84E-02	1.70E-02	-1.74E-02	1.08E-02	2.84E-02
144	FATIK(all)	3.85E-02	9.49E-02	-8.38E-02	5.90E-02	9.49E-02	-4.77E-02
145	FATIK(all)	3.31E-02	-6.39E-02	3.35E-02	-6.39E-02	-3.69E-02	6.06E-02
145	FATIK(all)	4.20E-02	-8.68E-02	4.85E-02	-8.68E-02	-5.19E-02	8.35E-02
147	FATIK(all)	2.77E-02	6.59E-02	4.00E-02	-4.64E-02	-2.04E-02	6.59E-02
147	FATIK(all)	2.41E-02	5.80E-02	-3.88E-02	5.14E-02	5.80E-02	-3.15E-02
148	FATIK(all)	8.92E-03	2.40E-02	1.77E-02	-7.27E-03	1.06E-02	2.40E-02
148	FATIK(all)	1.27E-02	6.43E-02	6.26E-02	-4.75E-02	-4.54E-02	6.43E-02
149	FATIK(all)	0.00E+00	7.46E-02	7.46E-02	7.46E-02	7.46E-02	7.46E-02
149	FATIK(all)	-2.68E-02	8.65E-02	8.49E-02	8.65E-02	4.88E-02	4.85E-02
153	FATIK(all)	9.93E-03	2.46E-02	-1.35E-02	1.44E-02	2.46E-02	6.93E-03
153	FATIK(all)	2.86E-02	8.55E-02	5.27E-02	-7.43E-02	-4.14E-02	8.55E-02
154	FATIK(all)	2.92E-02	-5.97E-02	-5.97E-02	3.09E-02	5.64E-02	-3.42E-02
154	FATIK(all)	3.72E-02	-8.15E-02	-8.15E-02	4.51E-02	7.82E-02	-4.85E-02
155	FATIK(all)	3.78E-02	-5.34E-02	-5.34E-02	-5.07E-02	-7.98E-03	-8.27E-03
155	FATIK(all)	0.00E+00	-3.81E-02	-3.81E-02	-3.81E-02	-3.81E-02	-3.81E-02
157	FATIK(all)	3.09E-02	6.91E-02	-4.97E-02	4.18E-02	6.91E-02	-2.21E-02
157	FATIK(all)	2.97E-02	6.37E-02	5.57E-02	-4.45E-02	-3.56E-02	6.37E-02

158	FATIK(all)	1.33E-02	2.84E-02	-1.16E-02	2.13E-02	2.84E-02	1.49E-02
158	FATIK(all)	2.41E-02	7.55E-02	-5.88E-02	7.07E-02	7.55E-02	-5.36E-02
159	FATIK(all)	0.00E+00	7.24E-02	7.24E-02	7.24E-02	7.24E-02	7.24E-02
159	FATIK(all)	-1.53E-02	7.88E-02	7.88E-02	7.45E-02	6.30E-02	6.36E-02
162	FATIK(all)	2.56E-02	-2.31E-02	-2.31E-02	-2.10E-02	2.22E-02	2.23E-02
162	FATIK(all)	0.00E+00	-1.19E-02	-1.19E-02	-1.19E-02	-1.19E-02	-1.19E-02
165	FATIK(all)	0.00E+00	7.66E-02	7.66E-02	7.66E-02	7.66E-02	7.66E-02
165	FATIK(all)	-1.60E-02	8.41E-02	8.23E-02	8.41E-02	6.26E-02	6.24E-02
166	FATIK(all)	2.87E-02	2.80E-02	-1.57E-02	-1.52E-02	2.80E-02	2.76E-02
166	FATIK(all)	0.00E+00	-6.68E-03	-6.68E-03	-6.68E-03	-6.68E-03	-6.68E-03
171	FATIK(all)	0.00E+00	6.00E-02	6.00E-02	6.00E-02	6.00E-02	6.00E-02
171	FATIK(all)	8.79E-03	6.61E-02	5.96E-02	5.62E-02	6.56E-02	6.61E-02
174	FATIK(all)	1.27E-02	4.49E-02	2.83E-02	3.00E-02	4.49E-02	4.47E-02
174	FATIK(all)	0.00E+00	3.29E-02	3.29E-02	3.29E-02	3.29E-02	3.29E-02
177	FATIK(all)	0.00E+00	6.41E-02	6.41E-02	6.41E-02	6.41E-02	6.41E-02
177	FATIK(all)	5.70E-03	6.58E-02	6.32E-02	6.46E-02	6.58E-02	6.56E-02
178	FATIK(all)	1.58E-02	5.24E-02	3.58E-02	3.53E-02	5.24E-02	5.24E-02
178	FATIK(all)	0.00E+00	4.01E-02	4.01E-02	4.01E-02	4.01E-02	4.01E-02
183	FATIK(all)	0.00E+00	3.42E-02	3.42E-02	3.42E-02	3.42E-02	3.42E-02
183	FATIK(all)	2.85E-02	6.15E-02	2.39E-02	2.23E-02	6.13E-02	6.15E-02
186	FATIK(all)	-1.36E-02	6.55E-02	6.19E-02	6.55E-02	4.96E-02	4.92E-02
186	FATIK(all)	0.00E+00	5.87E-02	5.87E-02	5.87E-02	5.87E-02	5.87E-02
189	FATIK(all)	0.00E+00	3.93E-02	3.93E-02	3.93E-02	3.93E-02	3.93E-02
189	FATIK(all)	2.54E-02	6.30E-02	2.94E-02	2.99E-02	6.30E-02	6.29E-02
190	FATIK(all)	-1.34E-02	7.38E-02	7.38E-02	7.03E-02	5.90E-02	5.95E-02
190	FATIK(all)	0.00E+00	6.76E-02	6.76E-02	6.76E-02	6.76E-02	6.76E-02
195	FATIK(all)	0.00E+00	-1.46E-02	-1.46E-02	-1.46E-02	-1.46E-02	-1.46E-02

195	FATIK(all)	4.14E-02	3.90E-02	-2.96E-02	-2.92E-02	3.90E-02	3.89E-02
198	FATIK(all)	-2.85E-02	8.48E-02	8.04E-02	8.48E-02	4.72E-02	4.67E-02
198	FATIK(all)	0.00E+00	7.14E-02	7.14E-02	7.14E-02	7.14E-02	7.14E-02
201	FATIK(all)	0.00E+00	-7.49E-03	-7.49E-03	-7.49E-03	-7.49E-03	-7.49E-03
201	FATIK(all)	3.83E-02	4.21E-02	-2.15E-02	-2.19E-02	4.20E-02	4.21E-02
202	FATIK(all)	-2.76E-02	9.43E-02	9.43E-02	8.90E-02	5.75E-02	5.82E-02
202	FATIK(all)	0.00E+00	8.10E-02	8.10E-02	8.10E-02	8.10E-02	8.10E-02
207	FATIK(all)	0.00E+00	-4.78E-02	-4.78E-02	-4.78E-02	-4.78E-02	-4.78E-02
207	FATIK(all)	4.95E-02	-6.85E-02	-6.85E-02	-6.49E-02	1.58E-02	1.56E-02
210	FATIK(all)	-3.94E-02	8.30E-02	7.89E-02	8.30E-02	2.97E-02	2.91E-02
210	FATIK(all)	0.00E+00	6.49E-02	6.49E-02	6.49E-02	6.49E-02	6.49E-02
213	FATIK(all)	0.00E+00	-3.86E-02	-3.86E-02	-3.86E-02	-3.86E-02	-3.86E-02
213	FATIK(all)	4.73E-02	-5.92E-02	-5.66E-02	-5.92E-02	1.88E-02	1.90E-02
214	FATIK(all)	-3.81E-02	9.20E-02	9.20E-02	8.63E-02	3.98E-02	4.05E-02
214	FATIK(all)	0.00E+00	7.42E-02	7.42E-02	7.42E-02	7.42E-02	7.42E-02
219	FATIK(all)	-6.01E-03	-9.40E-02	-8.68E-02	-8.95E-02	-9.40E-02	-9.09E-02
219	FATIK(all)	1.11E-02	-1.02E-01	-1.02E-01	-9.90E-02	-7.70E-02	-8.06E-02
220	FATIK(all)	1.13E-02	-1.03E-01	-1.03E-01	-9.91E-02	-7.67E-02	-8.04E-02
220	FATIK(all)	-3.03E-03	-9.45E-02	-9.08E-02	-8.47E-02	-8.93E-02	-9.45E-02
221	FATIK(all)	4.64E-03	-1.47E-01	-1.47E-01	-1.47E-01	-1.45E-01	-1.46E-01
221	FATIK(all)	1.39E-02	-1.62E-01	-1.58E-01	-1.62E-01	-1.34E-01	-1.30E-01
222	FATIK(all)	1.43E-02	-1.62E-01	-1.59E-01	-1.62E-01	-1.34E-01	-1.30E-01
222	FATIK(all)	-3.73E-03	-1.53E-01	-1.49E-01	-1.39E-01	-1.44E-01	-1.53E-01
223	FATIK(all)	7.02E-03	-1.80E-01	-1.80E-01	-1.69E-01	-1.60E-01	-1.72E-01
223	FATIK(all)	1.59E-02	-1.90E-01	-1.81E-01	-1.90E-01	-1.59E-01	-1.49E-01
224	FATIK(all)	1.66E-02	-1.91E-01	-1.82E-01	-1.91E-01	-1.58E-01	-1.49E-01
224	FATIK(all)	-4.97E-03	-1.79E-01	-1.74E-01	-1.60E-01	-1.66E-01	-1.79E-01

225	FATIK(all)	9.81E-03	-1.58E-01	-1.58E-01	-1.51E-01	-1.35E-01	-1.44E-01
225	FATIK(all)	1.17E-02	-1.60E-01	-1.56E-01	-1.60E-01	-1.36E-01	-1.33E-01
226	FATIK(all)	1.23E-02	-1.60E-01	-1.56E-01	-1.60E-01	-1.35E-01	-1.32E-01
226	FATIK(all)	-4.63E-03	-1.50E-01	-1.43E-01	-1.41E-01	-1.48E-01	-1.50E-01
227	FATIK(all)	1.09E-02	-1.02E-01	-1.02E-01	-9.79E-02	-7.92E-02	-8.42E-02
227	FATIK(all)	8.82E-03	-1.00E-01	-1.00E-01	-9.68E-02	-7.98E-02	-8.38E-02
228	FATIK(all)	9.66E-03	-1.01E-01	-1.01E-01	-9.75E-02	-7.89E-02	-8.29E-02
228	FATIK(all)	-1.45E-02	-1.02E-01	-7.77E-02	-7.87E-02	-1.02E-01	-1.01E-01
229	FATIK(all)	3.13E-02	-1.25E-01	-6.88E-02	-1.25E-01	-9.25E-02	-5.26E-02
229	FATIK(all)	7.08E-03	-9.29E-02	-8.59E-02	-5.45E-02	-5.66E-02	-9.29E-02
230	FATIK(all)	-1.23E-02	8.50E-02	8.50E-02	6.74E-02	6.29E-02	8.09E-02
230	FATIK(all)	4.27E-02	1.09E-01	4.92E-02	5.85E-02	1.09E-01	1.00E-01
232	FATIK(all)	3.99E-02	-9.36E-02	-6.86E-02	-9.36E-02	-5.31E-02	-2.92E-02
232	FATIK(all)	-8.81E-03	-6.31E-02	-5.82E-02	-4.08E-02	-4.12E-02	-6.31E-02
233	FATIK(all)	-1.21E-02	6.07E-02	6.07E-02	4.65E-02	3.92E-02	5.31E-02
233	FATIK(all)	4.20E-02	8.29E-02	3.44E-02	3.86E-02	8.29E-02	8.05E-02
234	FATIK(all)	3.85E-02	-7.36E-02	-4.93E-02	-7.36E-02	-3.85E-02	3.87E-02
234	FATIK(all)	9.40E-03	-4.04E-02	-4.04E-02	-2.74E-02	-2.24E-02	-3.62E-02
235	FATIK(all)	-1.58E-02	4.05E-02	4.05E-02	2.94E-02	1.11E-02	2.17E-02
235	FATIK(all)	5.44E-02	7.39E-02	-3.81E-02	-4.68E-02	7.03E-02	7.39E-02
236	FATIK(all)	5.32E-02	7.86E-02	-3.89E-02	-5.61E-02	6.65E-02	7.86E-02
236	FATIK(all)	-1.40E-02	3.43E-02	3.43E-02	3.13E-02	1.26E-02	1.62E-02
237	FATIK(all)	1.11E-02	-3.99E-02	-3.99E-02	-3.90E-02	-3.09E-02	-3.23E-02
237	FATIK(all)	3.99E-02	-6.82E-02	-5.50E-02	-6.82E-02	-3.82E-02	2.81E-02
238	FATIK(all)	4.05E-02	7.99E-02	3.29E-02	3.27E-02	7.71E-02	7.99E-02
238	FATIK(all)	-9.66E-03	5.24E-02	5.24E-02	4.31E-02	3.35E-02	4.39E-02
239	FATIK(all)	-1.08E-02	-6.11E-02	-6.11E-02	-5.62E-02	-5.72E-02	-6.10E-02

239	FATIK(all)	4.09E-02	-9.08E-02	-7.75E-02	-9.08E-02	-5.54E-02	-4.26E-02
240	FATIK(all)	4.14E-02	9.87E-02	4.46E-02	4.99E-02	9.87E-02	9.69E-02
240	FATIK(all)	-9.99E-03	6.93E-02	6.93E-02	6.40E-02	5.78E-02	6.38E-02
241	FATIK(all)	9.48E-03	-9.00E-02	-8.54E-02	-7.76E-02	-8.16E-02	-9.00E-02
241	FATIK(all)	1.91E-02	-1.11E-01	-8.30E-02	-1.11E-01	-8.75E-02	-6.91E-02
243	FATIK(all)	-6.21E-03	1.99E-02	1.99E-02	-9.79E-03	-4.93E-03	-2.97E-03
243	FATIK(all)	3.03E-02	3.33E-02	-2.52E-02	1.53E-02	3.33E-02	3.19E-02
244	FATIK(all)	-1.34E-02	8.42E-02	8.42E-02	6.85E-02	7.09E-02	7.27E-02
244	FATIK(all)	3.52E-02	9.16E-02	6.38E-02	7.66E-02	9.16E-02	9.04E-02
245	FATIK(all)	-6.87E-03	1.65E-02	1.65E-02	6.69E-03	-4.71E-03	-3.59E-03
245	FATIK(all)	3.07E-02	3.38E-02	-2.20E-02	-1.45E-02	3.38E-02	3.30E-02
246	FATIK(all)	-1.22E-02	8.58E-02	8.58E-02	7.67E-02	7.83E-02	7.93E-02
246	FATIK(all)	3.59E-02	9.79E-02	7.41E-02	7.94E-02	9.79E-02	9.74E-02
247	FATIK(all)	-8.52E-03	1.28E-02	1.28E-02	1.23E-02	-5.44E-03	-5.36E-03
247	FATIK(all)	3.98E-02	4.30E-02	-2.13E-02	-2.17E-02	4.30E-02	4.30E-02
248	FATIK(all)	-1.21E-02	8.16E-02	7.82E-02	8.16E-02	7.91E-02	7.86E-02
248	FATIK(all)	3.58E-02	9.71E-02	8.07E-02	7.17E-02	9.63E-02	9.71E-02
249	FATIK(all)	-5.63E-03	1.50E-02	-9.32E-03	1.50E-02	-3.20E-03	-4.13E-03
249	FATIK(all)	3.01E-02	3.26E-02	-1.43E-02	-2.31E-02	3.17E-02	3.26E-02
250	FATIK(all)	-1.31E-02	7.87E-02	6.87E-02	7.87E-02	6.97E-02	6.85E-02
250	FATIK(all)	3.48E-02	8.93E-02	7.63E-02	6.04E-02	8.78E-02	8.93E-02
251	FATIK(all)	-5.58E-03	1.91E-02	-1.30E-02	1.91E-02	-2.76E-03	-4.50E-03
251	FATIK(all)	3.00E-02	3.27E-02	1.47E-02	-2.59E-02	3.13E-02	3.27E-02
252	FATIK(all)	-1.27E-02	8.15E-02	7.31E-02	8.15E-02	7.06E-02	6.99E-02
252	FATIK(all)	3.08E-02	9.19E-02	7.75E-02	6.19E-02	8.98E-02	9.19E-02
253	FATIK(all)	-1.39E-02	-9.54E-02	-6.51E-02	-7.04E-02	-9.54E-02	-8.90E-02
253	FATIK(all)	1.15E-02	-9.07E-02	-9.07E-02	-9.02E-02	-6.89E-02	-6.83E-02

254	FATIK(all)	1.05E-02	-9.00E-02	-9.00E-02	-8.94E-02	-6.99E-02	-6.95E-02
254	FATIK(all)	6.12E-03	-8.64E-02	-8.42E-02	-8.64E-02	-7.67E-02	-7.34E-02
255	FATIK(all)	-6.37E-03	-1.39E-01	-1.22E-01	-1.26E-01	-1.39E-01	-1.34E-01
255	FATIK(all)	1.30E-02	-1.47E-01	-1.47E-01	-1.39E-01	-1.14E-01	-1.21E-01
256	FATIK(all)	1.23E-02	-1.46E-01	-1.46E-01	-1.38E-01	-1.15E-01	-1.22E-01
256	FATIK(all)	6.51E-03	-1.39E-01	-1.33E-01	-1.39E-01	-1.29E-01	-1.21E-01
257	FATIK(all)	-4.87E-03	-1.64E-01	-1.41E-01	-1.55E-01	-1.64E-01	-1.50E-01
257	FATIK(all)	1.55E-02	-1.74E-01	-1.74E-01	-1.60E-01	-1.30E-01	-1.43E-01
258	FATIK(all)	1.49E-02	-1.74E-01	-1.74E-01	-1.60E-01	-1.31E-01	-1.44E-01
258	FATIK(all)	5.51E-03	-1.63E-01	-1.50E-01	-1.63E-01	-1.55E-01	-1.41E-01
259	FATIK(all)	-1.96E-03	-1.35E-01	-1.25E-01	-1.33E-01	-1.35E-01	-1.28E-01
259	FATIK(all)	1.11E-02	-1.45E-01	-1.45E-01	-1.37E-01	-1.16E-01	-1.23E-01
260	FATIK(all)	1.09E-02	-1.44E-01	-1.44E-01	-1.37E-01	-1.15E-01	-1.23E-01
260	FATIK(all)	4.54E-03	-1.35E-01	-1.31E-01	-1.35E-01	-1.29E-01	-1.25E-01
261	FATIK(all)	2.52E-03	-8.12E-02	-7.93E-02	-8.12E-02	-7.94E-02	-7.75E-02
261	FATIK(all)	7.12E-03	-8.63E-02	-8.59E-02	-8.63E-02	-7.23E-02	-7.16E-02
262	FATIK(all)	7.14E-03	-8.62E-02	-8.58E-02	-8.62E-02	-7.21E-02	-7.15E-02
262	FATIK(all)	-2.19E-03	-8.37E-02	-7.47E-02	-8.22E-02	-8.37E-02	-7.73E-02
263	FATIK(all)	-1.94E-02	-8.83E-02	-5.37E-02	-7.32E-02	-8.83E-02	-6.60E-02
263	FATIK(all)	-5.16E-03	-6.93E-02	-6.54E-02	-5.57E-02	-5.83E-02	-6.93E-02
264	FATIK(all)	9.31E-03	7.04E-02	6.07E-02	5.65E-02	6.78E-02	7.04E-02
264	FATIK(all)	-2.88E-02	9.14E-02	9.14E-02	9.04E-02	4.68E-02	4.65E-02
265	FATIK(all)	-2.59E-02	-7.18E-02	-2.51E-02	-4.04E-02	-7.18E-02	-5.64E-02
265	FATIK(all)	4.36E-03	-4.71E-02	-4.43E-02	-3.99E-02	-4.12E-02	-4.71E-02
266	FATIK(all)	7.96E-03	4.81E-02	3.94E-02	3.46E-02	4.42E-02	4.81E-02
266	FATIK(all)	-2.75E-02	6.95E-02	6.95E-02	6.44E-02	2.44E-02	2.71E-02
267	FATIK(all)	-2.45E-02	-5.11E-02	1.50E-02	-2.36E-02	-5.11E-02	-3.63E-02

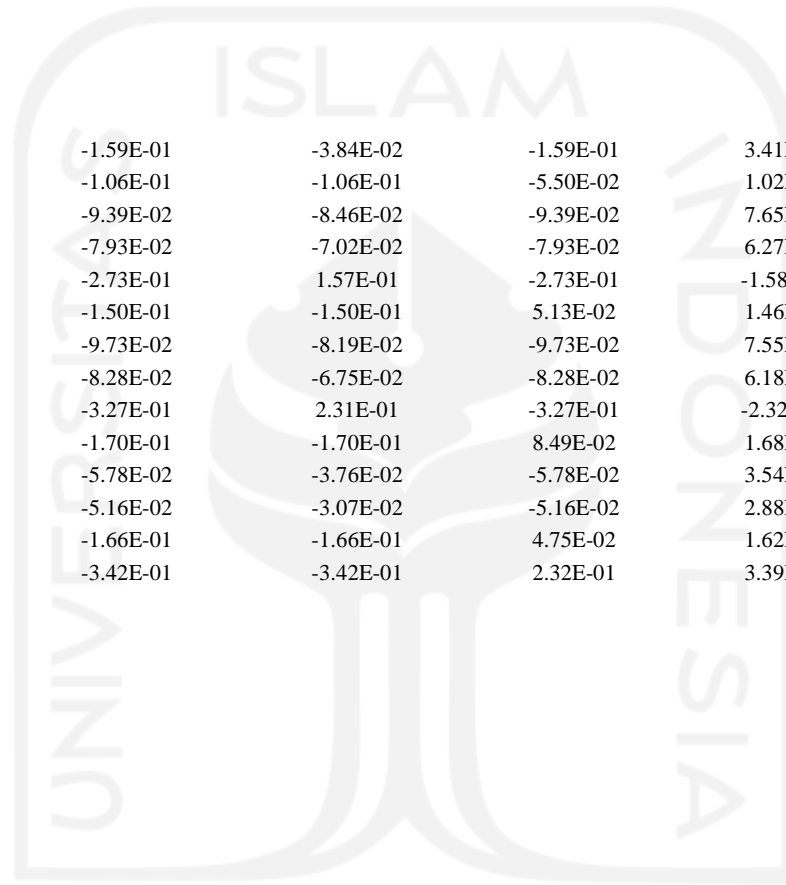
267	FATIK(all)	-5.14E-03	-2.90E-02	-2.07E-02	-2.15E-02	-2.83E-02	-2.90E-02
268	FATIK(all)	1.02E-02	2.75E-02	1.15E-02	1.04E-02	2.75E-02	2.75E-02
268	FATIK(all)	-4.02E-02	6.24E-02	6.24E-02	5.11E-02	-3.43E-02	-2.05E-02
269	FATIK(all)	-3.91E-02	5.60E-02	5.60E-02	5.03E-02	-3.23E-02	-2.40E-02
269	FATIK(all)	8.19E-03	2.94E-02	1.59E-02	3.45E-03	1.64E-02	2.94E-02
270	FATIK(all)	-6.73E-03	-3.95E-02	-2.99E-02	-1.94E-02	-2.96E-02	-3.95E-02
270	FATIK(all)	-2.50E-02	-5.66E-02	1.47E-02	-2.94E-02	-5.66E-02	-3.85E-02
271	FATIK(all)	-2.71E-02	6.21E-02	5.93E-02	6.21E-02	2.26E-02	1.85E-02
271	FATIK(all)	5.55E-03	4.78E-02	4.04E-02	2.30E-02	3.02E-02	4.78E-02
272	FATIK(all)	5.07E-03	-5.86E-02	-5.59E-02	-4.30E-02	-4.63E-02	-5.86E-02
272	FATIK(all)	-2.62E-02	-8.03E-02	-3.00E-02	-4.79E-02	-8.03E-02	-6.24E-02
273	FATIK(all)	-2.81E-02	8.62E-02	7.56E-02	8.62E-02	4.24E-02	3.19E-02
273	FATIK(all)	7.19E-03	6.80E-02	5.88E-02	3.99E-02	4.90E-02	6.80E-02
274	FATIK(all)	-6.44E-03	-8.54E-02	-8.01E-02	-5.92E-02	-6.57E-02	-8.54E-02
274	FATIK(all)	-9.86E-03	-9.26E-02	-5.77E-02	-8.31E-02	-9.26E-02	-6.29E-02
275	FATIK(all)	-7.37E-03	6.70E-02	5.62E-02	6.70E-02	5.22E-02	5.09E-02
275	FATIK(all)	2.18E-02	8.11E-02	5.89E-02	4.21E-02	7.91E-02	8.11E-02
286	FATIK(all)	0.00E+00	-1.11E-03	-1.11E-03	-1.11E-03	-1.11E-03	-1.11E-03
286	FATIK(all)	1.92E-03	-5.82E-03	-5.82E-03	2.27E-03	3.86E-03	-2.97E-03
287	FATIK(all)	0.00E+00	-8.07E-04	-8.07E-04	-8.07E-04	-8.07E-04	-8.07E-04
287	FATIK(all)	-1.91E-03	4.53E-03	4.53E-03	-3.07E-03	-4.02E-03	2.13E-03
288	FATIK(all)	-1.88E-03	4.14E-03	-3.00E-03	4.14E-03	1.41E-03	-3.74E-03
288	FATIK(all)	0.00E+00	-8.05E-04	-8.05E-04	-8.05E-04	-8.05E-04	-8.05E-04
289	FATIK(all)	1.87E-03	-4.39E-03	1.52E-03	-4.39E-03	-3.26E-03	2.36E-03
289	FATIK(all)	0.00E+00	-1.11E-03	-1.11E-03	-1.11E-03	-1.11E-03	-1.11E-03
290	FATIK(all)	0.00E+00	1.04E-03	1.04E-03	1.04E-03	1.04E-03	1.04E-03
290	FATIK(all)	1.45E-03	-3.44E-03	-3.44E-03	2.87E-03	3.38E-03	-1.95E-03

291	FATIK(all)	0.00E+00	1.07E-03	1.07E-03	1.07E-03	1.07E-03	1.07E-03
291	FATIK(all)	-1.44E-03	3.73E-03	3.73E-03	-1.71E-03	-2.05E-03	2.93E-03
292	FATIK(all)	-1.44E-03	5.34E-03	-2.67E-03	5.34E-03	3.11E-03	-3.65E-03
292	FATIK(all)	0.00E+00	1.07E-03	1.07E-03	1.07E-03	1.07E-03	1.07E-03
293	FATIK(all)	1.43E-03	-4.01E-03	3.12E-03	-4.01E-03	-2.81E-03	3.91E-03
293	FATIK(all)	0.00E+00	1.04E-03	1.04E-03	1.04E-03	1.04E-03	1.04E-03
294	FATIK(all)	0.00E+00	-1.43E-03	-1.43E-03	-1.43E-03	-1.43E-03	-1.43E-03
294	FATIK(all)	1.28E-03	-6.00E-03	-6.00E-03	2.05E-03	3.23E-03	-3.75E-03
295	FATIK(all)	0.00E+00	-1.31E-03	-1.31E-03	-1.31E-03	-1.31E-03	-1.31E-03
295	FATIK(all)	-1.28E-03	-4.09E-03	3.44E-03	-3.84E-03	-4.09E-03	2.20E-03
296	FATIK(all)	-1.29E-03	-6.43E-03	-5.56E-03	5.67E-03	3.68E-03	-6.43E-03
296	FATIK(all)	0.00E+00	-1.29E-03	-1.29E-03	-1.29E-03	-1.29E-03	-1.29E-03
297	FATIK(all)	1.28E-03	-6.58E-03	3.59E-03	-6.58E-03	-5.61E-03	3.77E-03
297	FATIK(all)	0.00E+00	-1.42E-03	-1.42E-03	-1.42E-03	-1.42E-03	-1.42E-03
298	FATIK(all)	0.00E+00	7.75E-04	7.75E-04	7.75E-04	7.75E-04	7.75E-04
298	FATIK(all)	7.75E-04	5.32E-03	-5.30E-03	4.77E-03	5.32E-03	-4.20E-03
299	FATIK(all)	0.00E+00	9.73E-04	9.73E-04	9.73E-04	9.73E-04	9.73E-04
299	FATIK(all)	-7.58E-04	5.41E-03	5.41E-03	-4.05E-03	-4.04E-03	4.78E-03
300	FATIK(all)	-7.99E-04	5.25E-03	-2.77E-03	5.25E-03	3.73E-03	-3.44E-03
300	FATIK(all)	0.00E+00	9.65E-04	9.65E-04	9.65E-04	9.65E-04	9.65E-04
301	FATIK(all)	7.83E-04	3.59E-03	3.48E-03	-3.48E-03	-2.82E-03	3.59E-03
301	FATIK(all)	0.00E+00	7.67E-04	7.67E-04	7.67E-04	7.67E-04	7.67E-04
302	FATIK(all)	0.00E+00	-8.57E-04	-8.57E-04	-8.57E-04	-8.57E-04	-8.57E-04
302	FATIK(all)	4.98E-04	-4.94E-03	-4.94E-03	2.74E-03	3.27E-03	-4.21E-03
303	FATIK(all)	0.00E+00	-9.18E-04	-9.18E-04	-9.18E-04	-9.18E-04	-9.18E-04
303	FATIK(all)	-4.73E-04	-3.85E-03	2.91E-03	-3.81E-03	-3.85E-03	2.68E-03
304	FATIK(all)	-5.15E-04	-6.44E-03	-6.09E-03	5.88E-03	5.14E-03	-6.44E-03

318	FATIK(all)	0.00E+00	7.87E-04	7.87E-04	7.87E-04	7.87E-04	7.87E-04
318	FATIK(all)	-1.53E-03	5.18E-03	-2.58E-03	5.18E-03	2.90E-03	-3.94E-03
319	FATIK(all)	0.00E+00	6.27E-04	6.27E-04	6.27E-04	6.27E-04	6.27E-04
319	FATIK(all)	1.51E-03	4.22E-03	3.07E-03	-3.86E-03	-2.78E-03	4.22E-03
320	FATIK(all)	1.52E-03	3.68E-03	-3.29E-03	2.21E-03	3.68E-03	-1.91E-03
320	FATIK(all)	0.00E+00	6.20E-04	6.20E-04	6.20E-04	6.20E-04	6.20E-04
321	FATIK(all)	-1.51E-03	3.59E-03	3.59E-03	-1.64E-03	-2.36E-03	1.94E-03
321	FATIK(all)	0.00E+00	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04	7.81E-04
322	FATIK(all)	0.00E+00	-5.66E-04	-5.66E-04	-5.66E-04	-5.66E-04	-5.66E-04
322	FATIK(all)	-1.86E-03	-3.95E-03	-2.28E-03	3.88E-03	1.29E-03	-3.95E-03
323	FATIK(all)	0.00E+00	-8.90E-04	-8.90E-04	-8.90E-04	-8.90E-04	-8.90E-04
323	FATIK(all)	1.84E-03	-4.17E-03	1.51E-03	-4.17E-03	-2.13E-03	2.56E-03
324	FATIK(all)	1.86E-03	-5.54E-03	-5.54E-03	2.22E-03	3.98E-03	-2.91E-03
324	FATIK(all)	0.00E+00	-8.87E-04	-8.87E-04	-8.87E-04	-8.87E-04	-8.87E-04
325	FATIK(all)	-1.84E-03	4.23E-03	4.23E-03	-3.09E-03	-4.21E-03	2.07E-03
325	FATIK(all)	0.00E+00	-5.61E-04	-5.61E-04	-5.61E-04	-5.61E-04	-5.61E-04
326	FATIK(all)	-1.51E-02	9.15E-02	9.15E-02	6.84E-02	7.10E-02	7.37E-02
326	FATIK(all)	3.63E-02	9.80E-02	6.26E-02	8.00E-02	9.80E-02	9.57E-02
327	FATIK(all)	-6.77E-03	1.55E-02	-6.33E-03	1.55E-02	-2.73E-03	-4.78E-03
327	FATIK(all)	2.22E-02	2.61E-02	6.98E-03	-1.40E-02	2.43E-02	2.61E-02
328	FATIK(all)	-5.75E-03	6.34E-02	5.42E-02	6.34E-02	5.22E-02	5.12E-02
328	FATIK(all)	2.08E-02	7.81E-02	5.54E-02	4.21E-02	7.65E-02	7.81E-02
329	FATIK(all)	-6.02E-03	1.08E-02	-3.14E-03	1.08E-02	-2.75E-03	-3.97E-03
329	FATIK(all)	2.19E-02	2.50E-02	3.55E-03	-1.10E-02	2.41E-02	2.50E-02
330	FATIK(all)	-4.48E-03	6.55E-02	6.27E-02	6.55E-02	5.91E-02	5.88E-02
330	FATIK(all)	2.17E-02	8.44E-02	5.75E-02	5.10E-02	8.37E-02	8.44E-02
331	FATIK(all)	-7.69E-03	7.23E-03	6.76E-03	7.23E-03	-4.52E-03	-4.67E-03

331	FATIK(all)	3.13E-02	3.44E-02	-1.00E-02	-9.97E-03	3.44E-02	3.44E-02
332	FATIK(all)	-3.76E-03	6.76E-02	6.76E-02	5.84E-02	5.82E-02	5.93E-02
332	FATIK(all)	2.13E-02	8.31E-02	5.05E-02	5.66E-02	8.31E-02	8.24E-02
333	FATIK(all)	-4.91E-03	9.63E-03	9.63E-03	-2.34E-03	-3.37E-03	-2.38E-03
333	FATIK(all)	2.15E-02	2.41E-02	-1.16E-02	3.85E-03	2.41E-02	2.30E-02
334	FATIK(all)	-5.43E-03	6.40E-02	6.40E-02	4.92E-02	4.90E-02	5.07E-02
334	FATIK(all)	2.07E-02	7.58E-02	4.05E-02	5.31E-02	7.58E-02	7.43E-02
335	FATIK(all)	-3.85E-03	1.25E-02	1.25E-02	-6.85E-03	-3.34E-03	-1.54E-03
335	FATIK(all)	2.06E-02	2.29E-02	-1.52E-02	6.35E-03	2.29E-02	2.11E-02
336	FATIK(all)	-6.08E-03	6.39E-02	6.39E-02	4.54E-02	4.54E-02	4.73E-02
336	FATIK(all)	1.91E-02	7.18E-02	3.70E-02	5.34E-02	7.18E-02	6.98E-02
337	FATIK(all)	9.46E-02	-2.07E-01	8.50E-02	-2.07E-01	-8.55E-02	2.03E-01
337	FATIK(all)	8.90E-02	-1.66E-01	-1.66E-01	4.75E-02	1.62E-01	-4.82E-02
340	FATIK(all)	8.29E-02	-3.42E-01	-3.42E-01	2.31E-01	3.39E-01	-2.32E-01
340	FATIK(all)	6.86E-02	-1.80E-01	8.32E-02	-1.80E-01	-8.38E-02	1.77E-01
341	FATIK(all)	6.71E-02	-8.23E-02	-8.23E-02	-6.08E-02	7.90E-02	5.75E-02
341	FATIK(all)	5.60E-02	-7.06E-02	-7.06E-02	-4.90E-02	6.78E-02	4.62E-02
342	FATIK(all)	8.45E-02	-9.88E-02	-9.88E-02	-8.22E-02	9.20E-02	7.57E-02
342	FATIK(all)	7.07E-02	-8.42E-02	-8.42E-02	-6.78E-02	7.81E-02	6.20E-02
343	FATIK(all)	8.24E-02	-2.74E-01	-2.74E-01	1.57E-01	2.70E-01	-1.58E-01
343	FATIK(all)	6.81E-02	-1.50E-01	5.05E-02	-1.50E-01	-5.16E-02	1.47E-01
344	FATIK(all)	8.24E-02	-9.40E-02	-9.40E-02	-8.36E-02	8.56E-02	7.55E-02
344	FATIK(all)	6.86E-02	-7.95E-02	-7.95E-02	-6.91E-02	7.18E-02	6.17E-02
345	FATIK(all)	8.95E-02	-1.60E-01	-1.60E-01	-3.75E-02	1.56E-01	3.31E-02
345	FATIK(all)	7.53E-02	-1.06E-01	-5.58E-02	-1.06E-01	5.21E-02	1.02E-01
346	FATIK(all)	1.27E-01	-1.36E-01	-1.36E-01	-1.35E-01	1.25E-01	1.24E-01
346	FATIK(all)	1.10E-01	-1.19E-01	-1.19E-01	-1.18E-01	1.09E-01	1.08E-01

347	FATIK(all)	8.92E-02	-1.59E-01	-3.84E-02	-1.59E-01	3.41E-02	1.55E-01
347	FATIK(all)	7.50E-02	-1.06E-01	-1.06E-01	-5.50E-02	1.02E-01	5.14E-02
348	FATIK(all)	8.28E-02	-9.39E-02	-8.46E-02	-9.39E-02	7.65E-02	8.54E-02
348	FATIK(all)	6.90E-02	-7.93E-02	-7.02E-02	-7.93E-02	6.27E-02	7.16E-02
349	FATIK(all)	8.16E-02	-2.73E-01	1.57E-01	-2.73E-01	-1.58E-01	2.69E-01
349	FATIK(all)	6.74E-02	-1.50E-01	-1.50E-01	5.13E-02	1.46E-01	-5.24E-02
350	FATIK(all)	8.36E-02	-9.73E-02	-8.19E-02	-9.73E-02	7.55E-02	9.06E-02
350	FATIK(all)	6.99E-02	-8.28E-02	-6.75E-02	-8.28E-02	6.18E-02	7.68E-02
351	FATIK(all)	7.16E-02	-3.27E-01	2.31E-01	-3.27E-01	-2.32E-01	3.24E-01
351	FATIK(all)	5.98E-02	-1.70E-01	-1.70E-01	8.49E-02	1.68E-01	-8.54E-02
352	FATIK(all)	4.43E-02	-5.78E-02	-3.76E-02	-5.78E-02	3.54E-02	5.56E-02
352	FATIK(all)	3.79E-02	-5.16E-02	-3.07E-02	-5.16E-02	2.88E-02	4.97E-02
353	FATIK(all)	8.90E-02	-1.66E-01	-1.66E-01	4.75E-02	1.62E-01	-4.82E-02
353	FATIK(all)	8.28E-02	-3.42E-01	-3.42E-01	2.32E-01	3.39E-01	-2.32E-01



الجامعة الإسلامية
الاستدرا الأندونيسية

