

**ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP UMUR
RENCANA JALAN PADA KAWASAN *QUARRY***

Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Tomo, Kabupaten Sumedang

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata
Satu (S1) Teknik Sipil



Oleh:

Salma Ananda Putri

2008575

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2024**

LEMBAR HAK CIPTA
ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP UMUR
RENCANA JALAN PADA KAWASAN *QUARRY*
(Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Tomo, Kabupaten Sumedang)

Oleh

Salma Ananda Putri

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

©Salma Ananda Putri 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

2024

Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan
dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

SALMA ANANDA PUTRI

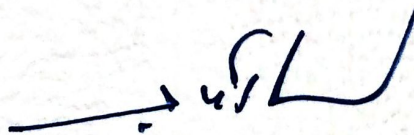
NIM. 2008575

**ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP UMUR
RENCANA JALAN PADA KAWASAN *QUARRY***

(Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Tomo, Kabupaten Sumedang)

Disetujui dan Disahkan Oleh Pembimbing:

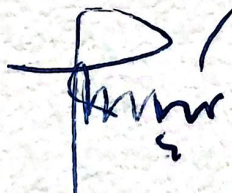
Pembimbing I



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng

NIP. 197703072008121001

Pembimbing II

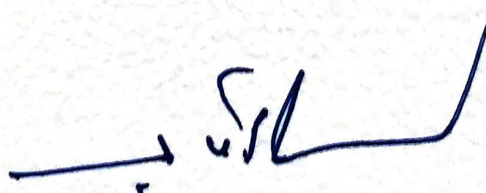


Dr. Ir. H. Yudi Sekaryadi, S.T., M.T., IPU

NIP. 196505011992031007

Mengatahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng

NIP. 197703072008121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan Pada Kawasan Quarry (Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Tomo, Kabupaten Sumedang)**” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam Masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2024

Pembuat Pernyataan

Salma Ananda Putri

NIM. 2008575

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan Pada Kawasan *Quarry* (Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Tomo, Kabupaten Sumedang) ini tepat pada waktunya. Pembuatan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil.

Penyusunan tugas akhir ini dapat berjalan lancar tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberi petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. H. Yudi Sekaryadi, S.T., M.T., IPU selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberi petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng selaku ketua prodi Teknik Sipil FPTI UPI.
4. Bu Siti Nurasyiah, S.T., M.T. selaku dosen wali yang selalu memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi kepada penulis baik dari sisi akademik maupun non-akademik.
5. Keluarga saya, ibu Eni Suwarni, ayah Ruhiyat, S.E., kakak Muhammad Attala Noval, S.Tr.Ab., dan adik saya Faiza Khansa Atshila yang selalu memberikan dorongan, kasih sayang, dan doa untuk penulis.
6. Rekan saya dalam segalanya Pazri Darma Putra, S.Pd. yang senantiasa menemani penulis dalam proses pengerjaan Tugas Akhir dan tidak lupa selalu memberikan motivasi yang tidak ada hentinya kepada penulis.
7. Teman – teman terdekat saya dengan nama Aisa Mahdiyyah Izzaniy, S.T., Aura Putri Fadlillah, S.T., Monalisa Aulia Mukti, S.T., Wiandita

Muayyadatul Millah, S.T., dan Tsamrotin Raihanah yang selalu mewarnai hari – hari saya dengan penuh canda dan tawa juga saling mendorong satu sama lain dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

8. Teman – teman Bidang Kaderisasi HMS FPTK UPI Periode 2022/2023 yang selalu saling menguatkan satu sama lain selama masa perkuliahan juga penyusunan Tugas Akhir/Skripsi.
9. Seluruh teman – teman Departemen Pendidikan Teknik Sipil Angkatan 2020 yang selalu bersama – sama selama 4 tahun saya menempuh pendidikan di UPI.
10. Semua pihak yang telah membantu demi kelancaran pembuatan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

ANALISIS PENGARUH BEBAN BERLEBIH TERHADAP UMUR RENCANA JALAN PADA KAWASAN *QUARRY*

(Studi Kasus: Ruas Jalan Raya Tomo, Kabupaten Sumedang)

Program Studi Teknik Sipil S-1, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri.

Universitas Pendidikan Indonesia

Salma Ananda Putri Program Studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung 40154 <i>e-mail: salmaananda@upi.edu</i>	Juang Akbardin Program Studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung 40154 <i>e-mail: akbardien@upi.edu</i>	Yudi Sekaryadi Program Studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung 40154 <i>e-mail: yudisekaryadi65@upi.edu</i>
---	---	---

ABSTRAK

Perkembangan infrastruktur dan ekonomi tidak akan luput dari peran sarana transportasi yaitu jalan raya, hal tersebut dikarenakan banyaknya transaksi jual beli yang pada proses pengantarannya dilaksanakan melalui transportasi darat. Durasi umur rencana sebuah jalan harus melayani lalu lintas dengan kondisi beban sesuai dengan perencanaan, sehingga umur rencana tersebut dapat beroperasi dengan baik. Tidak sesuaianya umur rencana salah satunya dapat diakibatkan karena banyaknya kendaraan yang membawa beban berlebih (*overloading*). Sebagai salah satu solusi dari permasalahan tersebut, diperlukan adanya peningkatan jalan yang sesuai dengan keadaan aktual. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui volume lalu lintas yang melewati Ruas Jalan Tomo, Kabupaten Sumedang, menganalisis sisa umur rencana yang diakibatkan oleh beban berlebih (*overloading*), dan merencanakan peningkatan jalan berupa perkerasan komposit (*composite pavement*). Penelitian ini memakai metode AASHTO 1993 berupa analisis kumulatif program ESAL 10 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas untuk golongan kendaraan angkutan barang yaitu sebesar 1315 kend/hari pada tahun 2023 didominasi oleh kendaraan golongan 6b, sedangkan angka pertumbuhan lalu lintas yang digunakan yaitu 4,8%. Untuk sisa umur rencana jalan dengan ESAL kumulatif 10 tahun, beban berlebih (*overloading*) dapat mengurangi umur rencana perkerasan sebesar 2,77 tahun. Peningkatan jalan berupa perkerasan komposit dengan umur rencana selama 40 tahun dan nilai tanah CBR sebesar 8,868% memiliki tebal aspal beton 5 cm, tebal beton semen 26,5 cm, tebal lapis pondasi bawah (LMC) 10 cm, dan tebal lapis drainase 15 cm dengan perkerasan komposit menggunakan sambungan dowel. Dengan tegangan maksimal tanah dasar sebesar 5,32 kg/cm² dan lendutan maksimal sebesar 1,38 cm.

Kata Kunci: *Overloading*, Umur Rencana Jalan, Perkerasan Komposit.

ANALYSIS OF THE EFFECT OF OVERLOAD ON THE AGE OF ROAD PLANS IN THE QUARRY AREA

(Case Study: Tomo Highway Section, Sumedang Regency)

Civil Engineering Major, Faculty of Engineering and Industrial Education.

Universitas Pendidikan Indonesia

Salma Ananda Putri Civil Engineering Major Universitas Pendidikan Indonesia Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung 40154 <i>e-mail: salmaananda@upi.edu</i>	Juang Akbardin Civil Engineering Major Universitas Pendidikan Indonesia Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung 40154 <i>e-mail: akbardien@upi.edu</i>	Yudi Sekaryadi Civil Engineering Major Universitas Pendidikan Indonesia Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung 40154 <i>e-mail: yudisekaryadi65@upi.edu</i>
--	--	--

ABSTRACT

Infrastructure and economic development will not escape the role of transportation facilities, namely highways, this is due to the many buying and selling transactions that in the delivery process are carried out through land transportation. The duration of the planned life of a road must serve traffic with load conditions in accordance with the plan, so that the life of the plan can operate properly. The non-conformity of the life of the plan can be caused by the number of vehicles carrying overloading. As one of the solutions to these problems, it is necessary to improve roads in accordance with the actual situation. The purpose of this study is to find out the volume of traffic passing through the Tomo Road Section, Sumedang Regency, analyze the remaining life of the plan caused by overloading, and plan to improve the road in the form of composite pavement. This study uses the AASHTO 1993 method in the form of a cumulative analysis of the 10-year ESAL program. The results of the study show that the traffic volume for the freight transport vehicle class, which is 1315 vehicles/day in 2023, is dominated by group 6b vehicles, meanwhile, the traffic growth rate used is 4,8%. For the remaining life of the road plan with a cumulative ESAL of 10 years, overloading can reduce the life of the pavement plan by 2,77 years. The road improvement in the form of composite pavement with a planned life of 40 years and a CBR land value of 8,868% has a concrete asphalt thickness of 5 cm, a cement concrete thickness of 26,5 cm, a bottom foundation layer (LMC) thickness of 10 cm, and a drainage layer thickness of 15 cm with composite pavement using dowel joints. With a maximum subsoil thrust of 2,27 kg/cm² and a maximum deflection of 0,3346 cm.

Keywords: Overloading, Road Plan Lifespan, Composite Pavement.

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Jalan	6
2.2 Perkerasan Jalan	9
2.3 Beban Berlebih (<i>Overloading</i>)	14
2.4 Lalu Lintas	15
2.4.1 LHR dan LHRT	16
2.4.2 Pertumbuhan Lalu Lintas	16
2.4.3 Muatan Sumbu Terberat (MST)	17
2.4.4 Angka Ekuivalen Beban Sumbu Kendaraan (E)	17
2.4.5 Repitisi Beban Selama Umur Rencana (W_{18})	19

2.5 Sisa Umur Rencana (<i>Remaining Life</i>)	19
2.6 Desain Perkerasan Komposit Metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) Bina Marga 2017	20
2.6.1 Analisis Volume Lalu Lintas	21
2.6.2 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	22
2.6.3 CBR Desain Tanah Dasar	22
2.6.4 Penentuan Tebal Perkerasan	23
2.7 Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor (UPPKB)	23
2.8 Program SAP-2000.....	26
2.9 Penelitian Terdahulu.....	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Lokasi Penelitian	30
3.2 Waktu Penelitian	30
3.3 Metode Peneleitian	31
3.4 Populasi, Sampel, dan <i>Sampling Technique</i>	32
3.4.1 Populasi.....	32
3.4.2 Sampel	32
3.4.3 <i>Sampling Technique</i>	32
3.5 Data Penelitian	32
3.5.1 Data Primer	33
3.5.2 Data Sekunder.....	33
3.6 Instrumen Penelitian.....	33
3.7 Tahap Analisis	33
3.8 Kerangka Berpikir	37
3.9 Diagram Alir.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	39
4.1.1 UPPKB Tomo – Sumedang	39
4.2 Volume Lalu Lintas.....	43
4.2.1 Pertumbuhan Lalu Lintas.....	44
4.3 Perhitungan <i>Remaining Life</i> (RL)	45
4.3.1 Muatan Sumbu Terberat (MST)	51

4.3.2 Vehicle Damage Factor (VDF).....	53
4.4 Perencanaan Perkerasan Komposit	62
4.5 Pemodelan Perkerasan Kaku Menggunakan Program SAP-2000.....	66
BAB V KESIMPULAN	72
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Implikasi	73
5.3 Rekomendasi	73
KAJIAN PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penampang Melintang Perkerasan (Lentur dan Komposit)	10
Gambar 2. 2 Struktur Perkerasan Lentur.....	11
Gambar 2. 3 Struktur Perkerasan Kaku.....	12
Gambar 2. 4 Penampang Tipikal Perkerasan Komposit	13
Gambar 2. 5 Contoh Kendaraan Angkutan Overloading	15
Gambar 2. 6 UPPKB Tomo	26
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	30
Gambar 3. 2 Teknik Analisis Sisa Umur Rencana (Remaining Life).....	34
Gambar 3. 3 Teknik Analisis Perkerasan Komposit (Composite Pavement)	35
Gambar 3. 4 Teknik Analisis Pemodelan Menggunakan Program SAP-2000	36
Gambar 3. 5 Kerangka Berpikir	37
Gambar 3. 6 Diagram Alir	38
Gambar 4. 1 Tampak Depan UPPKB Tomo, Sumedang	39
Gambar 4. 2 Ruas Jalan Raya Tomo.....	40
Gambar 4. 3 Ruas Jalan Raya Tomo.....	40
Gambar 4. 4 Kendaraan Melakukan Penimbangan.....	41
Gambar 4. 5 Kendaraan Melakukan Penimbangan.....	41
Gambar 4. 6 Kendaraan yang Selesai Ditimbang Sedang Parkir.....	42
Gambar 4. 7 Kendaraan yang Selesai Ditimbang Sedang Parkir.....	42
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan LHR Tahun 2022 – 2023	44
Gambar 4. 9 Grafik Prediksi Pertumbuhan LHR Tahun 2024 – 2031.....	45
Gambar 4. 10 Grafik Jumlah Kendaraan yang ditimbang Bulan Januari - Mei....	48
Gambar 4. 11 Grafik Presentasi Jumlah Kendaraan yang ditimbang	49
Gambar 4. 12 Grafik Jumlah Beban Muatan Kendaraan Bulan Januari - April ...	50
Gambar 4. 13 Grafik Presentase Jumlah Beban Muatan Bulan Januari - Mei.....	51
Gambar 4. 14 Grafik Kumulatif ESAL Beban Rencana	58
Gambar 4. 15 Grafik Kumulatif ESAL Beban Overload.....	59
Gambar 4. 16 Grafik Penurunan Nilai RL Rencana RL Overload	61
Gambar 4. 17 Rencana Tebal Lapisan Perkerasan Komposit.....	66
Gambar 4. 18 Potongan Melintang Lapisan Perkerasan Komposit	66
Gambar 4. 19 Grafik Desain NASRA.....	67
Gambar 4. 20 Pembebanan Truk “T”	68
Gambar 4. 21 Hasil Pemodelan Rigid Pevement Tanpa Tulangan SAP-2000	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan antara Perkerasan Lentur, Kaku, dan Komposit.....	14
Tabel 2. 2 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	17
Tabel 2. 3 Kelas Jalan Berdasarkan MST	17
Tabel 2. 4 Distribusi Beban Sumbu untuk Berbagai Jenis Kendaraan	18
Tabel 2. 5 Pemilihan Jenis Perkerasan	20
Tabel 2. 6 Faktor Laju Pertumbuhan Lalu Lintas (i) (%)	22
Tabel 2. 7 Bagan Perkerasan Kaku Untuk Beban Lalu Lintas Berat	23
Tabel 2. 8 Data Umum Analisis Struktur Program SAP-2000	27
Tabel 2. 9 Penelitian Terdahulu	28
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	31
Tabel 3. 2 Data Sekunder Penelitian	33
Tabel 4. 1 LHR Jalan Raya Tomo, Sumedang Tahun 2022 – 2023.....	43
Tabel 4. 2 Pertumbuhan Kendaraan Tahun 2024 – 2031	45
Tabel 4. 3 Berat Kendaraan Bulan Januari 2024.....	46
Tabel 4. 4 Berat Kendaraan Bulan Februari 2024.....	46
Tabel 4. 5 Berat Kendaraan Bulan Maret 2024.....	46
Tabel 4. 6 Berat Kendaraan Bulan April 2024.....	47
Tabel 4. 7 Berat Kendaraan Bulan Mei 2024.....	47
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Jumlah Kendaraan Bulan Januari – Mei 2024	47
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Jumlah Beban Muatan Kendaraan Januari – Mei 2024 ..	50
Tabel 4. 10 Berat Kendaraan Total	51
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Muatan Sumbu Terberat (MST).....	52
Tabel 4. 12 Konfigurasi Beban Sumbu Angka Ekuivalen Beban (E).....	53
Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Nilai VDF Rencana	54
Tabel 4. 14 Konfigurasi Beban Berlebih.....	55
Tabel 4. 15 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Nilai VDF Berlebih	55
Tabel 4. 16 Nilai ESAL Rencana Tahun 2022.....	56
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Nilai W_{18} Rencana Tahun 2022 – 2031	57
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Nilai W_{18} Overload Tahun 2022 – 2031	58
Tabel 4. 19 Komparasi Nilai RL Rencana dan Overload.....	60
Tabel 4. 20 Data CBR Ruas Jalan Raya Tomo, Kabupaten Sumedang	62
Tabel 4. 21 Perhitungan Jumlah Kelompok Sumbu	64
Tabel 4. 22 Penentuan Tebal Perkerasan Kaku.....	65
Tabel 4. 23 Hasil Perencanaan Menggunakan SAP-2000	70

DAFTAR RUMUS

(2. 1) Rumus Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR).....	16
(2. 2) Rumus Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT).....	16
(2. 3) Rumus Pertumbuhan Lalu Lintas (i)	16
(2. 4) Rumus Angka Ekvivalen Beban Sumbu Kendaraan (E).....	18
(2. 5) Rumus Repitisi Beban Selama Umur Rencana (W_{18}).....	19
(2. 6) Rumus Sisa Umur Rencana (<i>Remaining Life</i>).....	20
(2. 7) faktor pertumbuhan kumulatif (<i>Cumulative Growth Factor</i>).....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Tugas Dosen Pembimbing I.....	78
Lampiran 2 Surat Tugas Dosen Pembimbing II.....	79
Lampiran 3 Surat Permohonan Data BPTD.....	80
Lampiran 4 Surat Permohonan Data BBPJN.....	81
Lampiran 5 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing I.....	82
Lampiran 6 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing II.....	85
Lampiran 7 Rekapitulasi LHR Bulan Januari Tahun 2022.....	87
Lampiran 8 Rekapitulasi LHR Bulan Februari Tahun 2022.....	87
Lampiran 9 Rekapitulasi LHR Bulan Maret Tahun 2022.....	87
Lampiran 10 Rekapitulasi LHR Bulan April Tahun 2022.....	88
Lampiran 11 Rekapitulasi LHR Bulan Mei Tahun 2022.....	88
Lampiran 12 Rekapitulasi LHR Bulan Juni Tahun 2022.....	88
Lampiran 13 Rekapitulasi LHR Bulan Juli Tahun 2022.....	89
Lampiran 14 Rekapitulasi LHR Bulan Agustus Tahun 2022.....	89
Lampiran 15 Rekapitulasi LHR Bulan September Tahun 2022.....	89
Lampiran 16 Rekapitulasi LHR Bulan Oktober Tahun 2022.....	90
Lampiran 17 Rekapitulasi LHR Bulan November Tahun 2022.....	90
Lampiran 18 Rekapitulasi LHR Bulan Desember Tahun 2022.....	90
Lampiran 19 Rekapitulasi LHR Bulan Januari Tahun 2023.....	91
Lampiran 20 Rekapitulasi LHR Bulan Februari Tahun 2023.....	91
Lampiran 21 Rekapitulasi LHR Bulan Maret Tahun 2023.....	91
Lampiran 22 Rekapitulasi LHR Bulan April Tahun 2023.....	92
Lampiran 23 Rekapitulasi LHR Bulan Mei Tahun 2023.....	92
Lampiran 24 Rekapitulasi LHR Bulan Juni Tahun 2023.....	92
Lampiran 25 Rekapitulasi LHR Bulan Juli Tahun 2023.....	93
Lampiran 26 Rekapitulasi LHR Bulan Agustus Tahun 2023.....	93
Lampiran 27 Rekapitulasi LHR Bulan September Tahun 2023.....	93
Lampiran 28 Rekapitulasi LHR Bulan Oktober Tahun 2023.....	94
Lampiran 29 Rekapitulasi LHR Bulan November Tahun 2023.....	94
Lampiran 30 Rekapitulasi LHR Bulan Desember Tahun 2023.....	94
Lampiran 31 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2022.....	95
Lampiran 32 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2023.....	95
Lampiran 33 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2024.....	95
Lampiran 34 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2025.....	96
Lampiran 35 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2026.....	96
Lampiran 36 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2027.....	96
Lampiran 37 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2028.....	97
Lampiran 38 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2029.....	97
Lampiran 39 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2030.....	97
Lampiran 40 Perhitungan ESAL Beban Rencana Tahun 2031.....	98

Lampiran 41 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2022.....	98
Lampiran 42 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2023.....	98
Lampiran 43 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2024.....	99
Lampiran 44 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2025.....	99
Lampiran 45 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2026.....	99
Lampiran 46 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2027.....	100
Lampiran 47 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2028.....	100
Lampiran 48 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2029.....	100
Lampiran 49 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2030.....	101
Lampiran 50 Perhitungan ESAL Beban Aktual Tahun 2031.....	101
Lampiran 51 Data CBR.....	102
Lampiran 52 Dimensi Tebal Perkerasan Komposit	104
Lampiran 53 Potongan Melintang.....	105

KAJIAN PUSTAKA

- AASHTO. (1993). *Guide for Design of Pavement Structures*. Washington DC.
- Arifin, Z. (2010). *Pengaruh Beban Muatan Angkutan Kendaraan Berlebih Kendaraan Truk Terhadap Perkiraan Umur Layan Perkerasan*. Depok: Program Studi Teknik Sipil Universitas Indonesia.
- Bina Marga. (2017). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat - Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Cindikiawati, F. (2023). *Analisis Kondisi Kerusakan Jalan pada Perkerasan Lentur Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus: Ruas Jalan Lintas Barat Sumatera, Provinsi Bengkulu)*. Bandung: Program Studi Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia.
- Flintsch, G. W., Diefenderfer, B. K., & Nunez, O. (2008). *Composite Pavement Systems: Synthesis of Design and Construction Practices*. Virginia: Virginia Tech Transportation Institute.
- Hidayat, S. (2000). *Laporan Penelitian Studi Beban Kendaraan untuk Standar Pembinaan Jembatan*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum Badan Penelitian dan Pengembangan PU Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan.
- Indonesia, P. R. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Jakarta: Presiden RI.
- Jaya, I. M. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif (Teori, Penerapan, dan Riset Nyata)*. Yogyakarta: Quadrant.
- Kusanti, N. D., & Herison, A. (2018). Analisa Beban Kendaraan Terhadap Umur Sisa Perencanaan di Ruas Jalan Lintas Pantai Timur Sumatera (Sukadana-Menggala). *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil Volume 01, Nomor 1, Oktober 2018*, 5.

- L.Hendarsin, S. (2000). *Penuntun Praktis Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Bandung: Politeknik Negeri Bandung - Jurusan Teknik Sipil.
- Nasional, B. S. (2016). Standari Nasional Indonesia (SNI) No 1725 tentang Pembebanan untuk Jembatan.
- Nawir, D. (2021). *Bahan Material Perkerasan Jalan*. Mataram: CV. El Publisher.
- Nunn, M. (2004). *Development of a More Versatile Approach to Flexible and Flexible Composite Pavement Design*. Berkshire: Transport Research Laboratory (Great Britain) Great Britain Departement for Transport Road Safety Division.
- Nurkholis. (2020). *Dampak Beban Kendaraan Terhadap Umur Rencana Jalan Kabupaten Kampar Provinsi Riau (Studi Kasus: Jalan Lingkar Pasir Putih KM. 13 - 15)*. Pekanbaru: Program Studi Teknik Sipil Faklutas Teknik Universitas Islam Riau.
- Resseffendi. (2010). Metode Penelitian. *NASPA Journal*, 26-26.
- Rivaldo, E. (2023). Analisis Sistem Distribusi Angkutan Barang Berdasarkan Fungsi Operasional Jembatan Timbang Terhadap Geometrik Jalan.
- Sari, D. N. (2014). Analisa Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Jalan dan Umur Sisa. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan Vol. 2, No. 4.*, 616.
- Setyadi, R., & Rosady, R. R. (2021). *Laporan Akhir Penelitian Dana Mandiri Konstruksi Jalan Komposit*. Tangerang Selatan: Institusi Teknologi Indonesia.
- Smith, R. J. (1963). *Definition of Composite Pavement Structures*. Kansas: Highway Research Board.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sujianto. (2012). Analisis Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Software SAP-2000 Aplikasi Pada Ruas Jalan Lingkar Utara Sragen.
- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: NOVA.
- Wartadinata, P. W., & Situmorang, R. A. (2013). *Analisis Kinerja Jalan dan Perkerasan Lentur Akibat Pengaruh Muatan Lebih (Overloading)*. Semarang: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Wignall, A., S. P., Kendrick, Ancill, R., & Copson, M. (1999). *Roadwork: Theory & Practice, Fourth Edition*. Butterworth-Heinemann.