

ANALISIS DAMPAK VOLUME KENDARAAN BERAT TERHADAP UMUR RENCANA JALAN (STUDI KASUS: RUAS JALAN GEDEBAGE SELATAN)

Muhammad Nashir Hady¹, ELKHASNET²

1. Mahasiswa, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung, Indonesia.

2. Dosen, Institut Teknologi Nasional Bandung, Bandung, Indonesia.

Email: nashirhady1503@gmail.com

ABSTRAK

Ruas Jalan Gedebage Selatan merupakan jalan Provinsi dengan Kelas Jalan II, Fungsi Jalan Kolektor Primer dan bagian dari infrastruktur jalan yang menghubungkan lokasi Jalan Gedebage Selatan, Kawasan Summarecon, dan Masjid Al Jabbar, dengan volume kendaraan yang meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak volume kendaraan berat terhadap kerusakan jalan menggunakan metode Bina Marga No.02/M/BM/2017. Dalam penelitian ini, dihitung angka ekivalen untuk setiap jenis kendaraan dan Equivalent Standard Axle Load pada kondisi beban normal dan beban berlebih. Nilai lintas sumbu standar untuk muatan normal selama umur rencana 20 tahun sebesar 46,151.278 Lss/Umur rencana/Lajur rencana, sedangkan untuk Nilai lintas sumbu standar untuk muatan berlebih (overloading) selama umur rencana 20 tahun sebesar 131,823.493 Lss/Umur rencana/Lajur rencana. Peningkatan nilai Equivalent Single Axle Load (ESAL) selama umur rencana 20 tahun akibat beban berlebih sebesar 85,672.215 Lss/Umur rencana/Lajur rencana dengan persentase peningkatan sebesar 186 %. Dampak dari beban berlebih dari umur yang direncanakan 20 tahun ke 9 tahun yaitu penurunan umur rencana sebesar 11,11 tahun atau pada umur rencana jalan di tahun 2020 dengan persentasi penurunan 55,6 %.

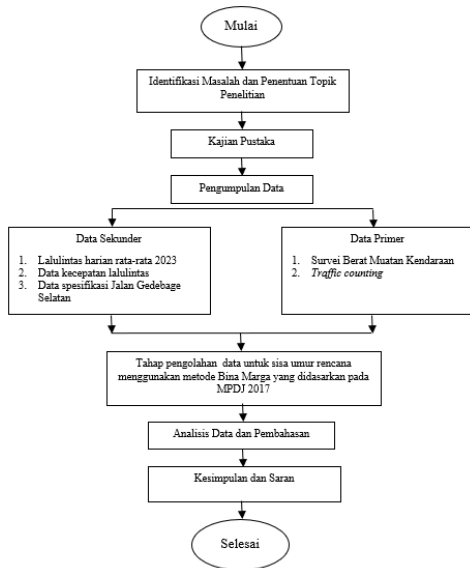
Kata kunci : Volume Kendaraan Berat, Umur Rencana, Bina Marga, Gedebage Selatan

1. PENDAHULUAN

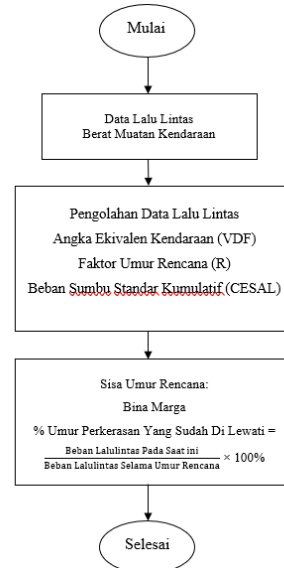
Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang vital untuk mendukung berbagai aktivitas masyarakat seperti pendidikan, bisnis, dan pekerjaan. Ruas Jalan Gedebage di Kota Bandung, yang memiliki volume lalu lintas tinggi, sering dilalui kendaraan berat seperti truk pengangkut tanah dan trailer, terutama karena adanya pembangunan di kawasan Summarecon. Akibatnya, jalan tersebut cepat rusak karena beban berlebih dari kendaraan yang melampaui kapasitas, meskipun statusnya adalah Jalan Kelas II dengan fungsi sebagai kolektor primer.

Kerusakan jalan cenderung terjadi karena beberapa faktor, termasuk muatan kendaraan yang berlebihan, cuaca ekstrem, kualitas konstruksi yang buruk, dan faktor lingkungan. Beban berlebih atau overloading mempercepat kerusakan jalan sehingga mempersingkat umur rencana perkerasan jalan. Hal ini mengharuskan pemeliharaan rutin yang memerlukan biaya tambahan dan dapat mengganggu alokasi dana untuk jaringan jalan lainnya. Pengaruh yang diakibatkan beban *overloading* adalah berkurangnya umur pelayanan jalan yang dimana ini dapat mengakibatkan permasalahan yang sangat serius.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Metode Analisis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Primer

Data berat kendaraan diperoleh dari survei yang dilakukan pada hari Rabu 12 Juni 2024. Prosedur pengambilan data dilakukan dengan mengambil untuk setiap jenis kendaraan. Data volume lalu lintas, diperoleh melalui survei Traffic Counting yang dilakukan di perlintasan Kereta Api – Kawasan Sumarecon pada Selasa, 11 Juni 2024, dari pukul 09.00 hingga 16.00. Karena data dianggap kurang lengkap, survei ulang dilakukan pada Selasa, 13 Agustus 2024, dari pukul 06.00 hingga 09.00 dan pukul 16.00 hingga 18.00.

Tabel 1. Hasil Survei Berat Kendaraan *Overloading*

No	Jenis Kendaraan	Uraian	Konfigurasi Sumbu	Merk Truk	Jenis Muatan	Berat Kosong (Kg)	Berat Muatan Total (Kg)
1	6a.1	Truk 2 sumbu - cargo ringan	1,1	Mitsubishi Fuso Canter 4 Roda	Pasir	3,500	6,673
2	6a.2	Truk 2 sumbu - ringan	1,2	Colt Diesel Mitsubishi 6 Roda	Batu Belah	4,000	17,464
3	6b1.1	Truk 2 sumbu - cargo sedang	1,2	Colt Diesel Mitsubishi Hidroloc 6 Roda	Pasir	5,000	10,544
4	6b1.2	Truk 2 sumbu - sedang	1,2	Mistubishi Colt FE 6 Roda	Tanah	6,000	17,900
5	6b2.1	Truk 2 sumbu - berat	1,2	Mistubishi Canter FE SHDX 6 Roda	Pasir	7,000	18,200
6	6b2.2	Truk 2 sumbu - berat	1,2	Hino Ranger Dump FG 235 6 Roda	Tanah	7,000	25,360
7	7a1	Truk 3 sumbu - ringan	1,22	Hino Ranger Dump FM 285 10 Roda	Tanah	10,000	48,250
8	7a2	Truk 3 sumbu - sedang	1,22	Hino Ranger Dump FM 350 10 Roda	Pasir	10,500	48,930

Tabel 2. Hasil Survei Berat Kendaraan Normal

Jenis Kendaraan		Tipe Kendaraan	Konfigurasi sumbu	Berat Kendaraan (kg)
Klasifikasi lama	Alternatif			
5a	5a	Bus kecil	1,2	5,000
5b	5b	Bus Besar	1,2	9,000
6a.1	6,1	Truk 2 sumbu - cargo ringan	1,1	5,000
6a.2	6,2	Truk 2 sumbu - ringan	1,2	12,000
6b1.1	7,1	Truk 2 sumbu - cargo sedang	1,2	7,500
6b1.2	7,2	Truk 2 sumbu - sedang	1,2	14,000
6b2.1	8,1	Truk 2 sumbu - berat	1,2	10,000
6b2.2	8,2	Truk 2 sumbu - berat	1,2	18,000
7a1	9,1	Truk 3 sumbu - ringan	1,22	21,000
7a2	9,2	Truk 3 sumbu - sedang	1,22	25,000
7a3	9,3	Truk 3 sumbu - berat	1,1,2	21,000
7b	10	Truk 3 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1,2-2,2	32,000
7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1,2-2,2	42,000
7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1,2-2,2	42,000
7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1,2-2,2	44,000
7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1,22-2,22	56,000

Tabel 3. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata 2024

Jenis Kendaraan		Tipe Kendaraan	Konfigurasi sumbu	Hasil Survey
Klasifikasi	Alternatif			kend/hari/2arah
1	1	Sepeda Motor	1.1	12,966
2,3,4	2,3,4	Sedan / Angkot / Pickup / Station wagon	1.1	4,364
5a	5a	Bus kecil	1.2	19
5b	5b	Bus Besar	1.2	159
6a.1	6.1	Truk 2 sumbu - cargo ringan	1.1	657
6a.2	6.2	Truk 2 sumbu - ringan	1.2	515
6b1.1	7.1	Truk 2 sumbu - cargo sedang	1.2	425
6b1.2	7.2	Truk 2 sumbu - sedang	1.2	373
6b2.1	8.1	Truk 2 sumbu - berat	1.2	370
6b2.2	8.2	Truk 2 sumbu - berat	1.2	327
7a1	9.1	Truk 3 sumbu - ringan	1.22	144
7a2	9.2	Truk 3 sumbu - sedang	11.2	93
7a3	9.3	Truk 3 sumbu - berat	1.222	44
7b	10	Truk 3 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	1.2-2.2	24
7c1	11	Truk 4 sumbu - trailer	1.2-22	33
7c2.1	12	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-22	54
7c2.2	13	Truk 5 sumbu - trailer	1.2-222	42
7c3	14	Truk 6 sumbu - trailer	1.22-222	30

3.2 Perhitungan Nilai Angka VDF

Perhitungan nilai angka Ekuivalen atau nilai VDF menggunakan metode Bina Marga memakai VDF⁵, pada tahap ini akan langsung menghitung nilai angka ekuivalen menggunakan rumus Bina Marga, adapun hasil dari nilai angka ekuivalen sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai VDF Beban *Overloading*

No	VDF5				VDF5
	STRT	STRG	STdRG	STrRG	
6a.1	0.1801				0.1801
6a.2	1.6075	5.6233			7.2307
6b1.1	0.1290	0.4511			0.5801
6b1.2	1.8184	6.3611			8.1795
6b2.1	1.9760	6.9124			8.8883
6b2.2	10.3794	36.3091			46.6885
7a1	55.6183		7.8629		63.4812
7a2	59.6496		8.4481		68.0977

Tabel 5. Nilai VDF Beban Normal

No	VDF5				VDF5
	STRT	STRG	STdRG	STrRG	
5a	0.0031	0.0108			0.0139
5b	0.0584	0.2044			0.2628
6a.1	0.0425				0.0425
6a.2	0.2462	0.8613			1.1076
6b1.1	0.0235	0.0821			0.1056
6b1.2	0.5322	1.8617			2.3939
6b2.1	0.0990	0.3462			0.4451
6b2.2	1.8698	6.5408			8.4106
7a1	0.8686		0.0614		0.9914
7a2	2.0770		0.1468		2.3706
7a3	1.7372	3.5277			5.2650
7b	1.3808	4.2578			5.6387
7c1	5.3782	6.2171	12.1653		23.7606
7c2.1	5.3782	6.2171	12.1653		23.7606
7c2.2	1.3336	1.4587		10.4149	13.2072
7c3	4.4534		11.4327	5.9081	21.7941

3.3 Perhitungan Analisis Sisa Umur Rencana Jalan

Langkah awal untuk menentukan sisa umur rencana (layanan) yaitu dengan merubah LHR kendaraan/hari/2arah menjadi LHR Iss/hari/2arah dari perkalian LHR dengan nilai VDF kemudian menghitung nilai faktor pertumbuhan lalu lintas (R), setelah itu menentukan angka distribusi arah dan distribusi lajur, dimana untuk distribusi arah diambil 50%.

Tabel 1. Lintas Equivalent Overloading (Iss/hari/2arah)

No	VDF5	LHR Hasil Survey (kend/hari/2arah)	Lintas Equivalent (Iss/hari/2arah)
5a	0.0139	19	0.269
5b	0.2628	159	41.718
6a.1	0.1801	657	59.159
6a.2	7.2307	515	1,861.367
6b1.1	0.5801	425	123.169
6b1.2	8.1795	373	1,525.592
6b2.1	8.8883	370	1,644.342
6b2.2	46.6885	327	7,633.564
7a1	63.4812	144	4,570.514
7a2	68.0977	93	3,159.480
7a3	5.2650	44	231.658
7b	5.6387	24	135.328
7c1	23.7606	33	784.100
7c2.1	23.7606	54	1,277.469
7c2.2	13.2072	42	554.701
7c3	21.7941	30	652.792
Total			24,255.222

Merubah LHR kendaraan/hari/2arah
Untuk kendaraan *overloading*

Contoh Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{ESAL} &= \text{VDF5} \times \text{LHR} \times 50\% \\
 &= 0,1801 \times 657 \text{ kend/hari/2arah} \\
 &\quad \times 0.5 \\
 &= 59.159 \text{ Iss/hari/2arah}
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Lintas Equivalent Normal (Iss/hari/2arah)

No	VDF5	LHR Hasil Survey (kend/hari/2arah)	Lintas Equivalent (Iss/hari/2arah)
5a	0,0139	19	0,269
5b	0,2628	159	41,718
6a.1	0,0425	657	27,945
6a.2	1,1076	515	570,229
6b1.1	0,1056	425	44,855
6b1.2	2,3939	373	892,984
6b2.1	0,4451	370	164,689
6b2.2	8,4106	327	2.750,259
7a1	0,9914	144	142,759
7a2	2,3706	93	219,974
7a3	5,2650	44	231,658
7b	5,6387	24	135,328
7c1	23,7606	33	784,100
7c2.1	23,7606	54	1.277,469
7c2.2	13,2072	42	554,701
7c3	21,7941	30	652,792
Total			8.491,730

Untuk kendaraan normal
Contoh Perhitungan:
ESAL = VDF5 × LHR
= 0.0139 × 19 kend/hari/2arah
= 0.269 Iss/hari/2arah

3.4 Perhitungan Sisa Umur Rencana Perkerasan

Tabel 3. Sisa Umur Layanan Perkerasan Beban Normal (%)

Umur Rencana (tahun)	Faktor Pertumbuhan Lahu-Lintas (R)	CESAL Normal	CESAL Selama Umur Rencana	Umur Perkerasan yang sudah dilewati (%)	Umur Sisa (%)
2012	1.00	1,549,741	46,151,278	3.36	96.64
2013	2.04	3,161,471	46,151,278	6.85	93.15
2014	3.12	4,835,191	46,151,278	10.48	89.52
2015	4.25	6,586,398	46,151,278	14.27	85.73
2016	5.42	8,399,595	46,151,278	18.20	81.80
2017	6.63	10,274,781	46,151,278	22.26	77.74
2018	7.9	12,242,952	46,151,278	26.53	73.47
2019	9.21	14,273,112	46,151,278	30.93	69.07
2020	10.58	16,396,257	46,151,278	35.53	64.47
2021	12.01	18,612,386	46,151,278	40.33	59.67
2022	13.49	20,906,002	46,151,278	45.30	54.70
2023	15.03	23,292,603	46,151,278	50.47	49.53
2024	16.63	25,772,188	46,151,278	55.84	44.16
2025	18.29	28,344,757	46,151,278	61.42	38.58
2026	20.02	31,025,809	46,151,278	67.23	32.77
2027	21.82	33,815,342	46,151,278	73.27	26.73
2028	23.7	36,728,855	46,151,278	79.58	20.42
2029	25.65	39,750,849	46,151,278	86.13	13.87
2030	27.67	42,881,325	46,151,278	92.91	7.09
2031	29.78	46,151,278	46,151,278	100	0

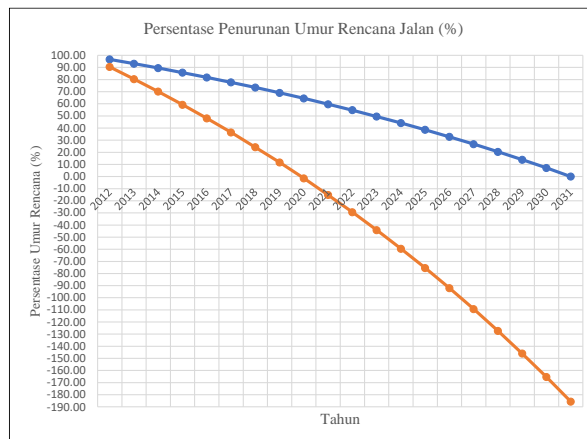
Tabel 4. Sisa Umur Layanan Perkerasan Beban Berlebih (%)

Umur Rencana (tahun)	Faktor Pertumbuhan Lahu-Lintas (R)	CESAL Overloading	CESAL Selama Umur Rencana	Umur Perkerasan yang sudah dilewati (%)	Umur Sisa (%)
2012	1.00	4,426,578	46,151,278	9.59	90.41
2013	2.04	9,030,219	46,151,278	19.57	80.43
2014	3.12	13,810,923	46,151,278	29.93	70.07
2015	4.25	18,812,957	46,151,278	40.76	59.24
2016	5.42	23,992,053	46,151,278	51.99	48.01
2017	6.63	29,348,212	46,151,278	63.59	36.41
2018	7.9	34,969,966	46,151,278	75.77	24.23
2019	9.21	40,768,784	46,151,278	88.34	11.66
2020	10.58	46,833,195	46,151,278	101.48	-1.48
2021	12.01	53,163,202	46,151,278	115.19	-15.19
2022	13.49	59,714,537	46,151,278	129.39	-29.39
2023	15.03	66,531,468	46,151,278	144.16	-44.16
2024	16.63	73,613,992	46,151,278	159.51	-59.51
2025	18.29	80,962,112	46,151,278	175.43	-75.43
2026	20.02	88,620,092	46,151,278	192.02	-92.02
2027	21.82	96,587,932	46,151,278	209.29	-109.29
2028	23.7	104,909,899	46,151,278	227.32	-127.32
2029	25.65	113,541,726	46,151,278	246.02	-146.02
2030	27.67	122,483,414	46,151,278	265.40	-165.40
2031	29.78	131,823,493	46,151,278	285.63	-185.63

Untuk beban Berlebih:

$$\% \text{ Umur Perkerasan Yang Sudah Dilewati} = \frac{46,833.195}{46,151.278} \times 100\% = 101,48 \%$$

$$\text{Sisa umur layanan perkerasan jalan} = 100 - 101,48 = - 1,48 \%$$



Gambar 3. Grafik Persentase Penurunan Umur Rencana Jalan

Jika dilihat dari grafik persentase umur rencana 0% terdapat diantara tahun ke 2019 dan tahun ke 2020 Maka dari itu:

$$\frac{(11,66\%) - (-1,48\%)}{(-1,48\%) - 0\%} = \frac{8-9}{9-X}$$

$$X = 8,89 \text{ tahun}$$

$$\begin{aligned} \text{Penurunan Umur Jalan} &= 20 - 8,89 \\ &= 11,11 \text{ tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Persentase Penurunan Umur Rencana Jalan} &= \frac{(11,11/20) \times 100\%}{1} \\ &= 55,55\% \end{aligned}$$

3.5 Hasil Analisis

1. Nilai CESAL Normal = 46,151.278 Lss/Umur rencana/Lajur rencana
2. Nilai CESAL *Overloading* = 131,823.493 Lss/Umur rencana/Lajur rencana
3. Peningkatan Nilai ESAL = 85,672.215 Lss/Umur rencana/Lajur rencana
4. Persentase Peningkatan Nilai ESAL Selama Umur Rencana = 186 %
5. Sisa Umur Rencana Jalan = 11,11 tahun
6. Persentase Penurunan Umur Jalan = 55,6 %

3.6 Perbandingan Nilai VDF5 Hasil Survei dan VDF5 MDPJ 2017

Tabel 10. Perbandingan VDF5 Beban *Overloading*

Jenis Kendaraan	VDF5 Hasil Survei	VDF5 Menurut MDPJ 2017	Selisih
6a.1	0,1801	0,2	-0,0199
6a.2	7,2307	0,8	6,4307
6b1.1	0,5801	0,7	-0,1199
6b1.2	8,1795	1,7	6,4795
6b2.1	8,8883	0,8	8,0883
6b2.2	46,6885	11,2	35,4885
7a1	63,4812	11,2	52,2812
7a2	68,0977	64,4	3,6977

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap ruas jalan Gedebage Selatan di Kota Bandung, menunjukkan bahwa volume kendaraan berat dengan beban *overloading* memiliki dampak signifikan terhadap kerusakan jalan. Jalan yang awalnya dirancang dengan lebar 7 meter dan perkerasan rigid pavement, dan kemudian menjadi jalan provinsi pada 2016,

mengalami peningkatan beban yang mempengaruhi umur rencana. Nilai Equivalent Single Axle Load (ESAL) untuk beban normal selama umur rencana 20 tahun adalah 46,151.278 Lss/Umur rencana/Lajur rencana, sedangkan untuk beban berlebih adalah 131,823.493 Lss/Umur rencana/Lajur rencana, dengan peningkatan sebesar 186%. Dampak overloading menyebabkan penurunan umur rencana jalan sebesar 11,11 tahun atau pada umur rencana jalan di tahun 2020 dengan persentasi penurunan 55,6 %.

DAFTAR PUSTAKA

- AUSTROADS. (1992). *Pavement Design : A Guide to The Structural Design of Road Pavement*. Austroads, Sydney, Australia.
- Bina Marga, (2013), *Manual Desain Perkerasan Jalan – No.2/M/BM/2013*, Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga. Jakarta.
- Darestani, M.Y. 2007. *Response of Concrete Pavements Under Moving Vehicular Loads and Enviromental Effects*. Queensland University of Technology. Brisbane, QLD.
- Departemen Perhubungan Darat. 1993. *Peraturan Pemerintah No 43 tahun 1993. Tentang Prasarana Dan Lalu-lintas*, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan - No.2/M/BM/2017*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Miller, A. E., & Chepeleva, N. N. (2022). *Creating Tools of Regional Platform "Road Transport Information System."* *Transportation Research Procedia*, 61, 171–175.
- Morisca, W. (2014). *Evaluasi Beban Kendaraan Terhadap Derajat Kerusakan Dan Umur Sisa Jalan (Studi Kasus : PPT. Simpangan Nibung Dan PPT. Merapi Sumatera Selatan)*. Vol. 2, No. 4, Desember 2014, 692-699. Palembang: Universitas Sriwijaya Kampus Palembang.
- Muhammad, A. M. (2022). *Pengaruh Muatan Berlebih (Overloading) Kendaraan Berat Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Cakranegara-Narmada)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram)
- Muhammad, F. (2022). *Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jl. Lingkar Selatan Sukabumi Jl. Baros - Jl. Pembangunan)*. Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.
- Panjang Ruas Jalan Berdasarkan Nama Jalan di Jawa Barat - Portal Satu Data Indonesia. (2024). Diakses dari <https://katalog.data.go.id/dataset/panjang-ruas-jalan-berdasarkan-nama-jalan-di-jawa-barat>
- Pedoman Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen PD. T-14- 2003.
- Putraco. (2022). *Daftar Berat Jenis Material Konstruksi Bahan Bangunan Terlengkap*. Retrieved from <https://www.kitasipil.com/2017/06/daftar-berat-jenis-material-konstruksi-bahan-bangunan-terlengkap/>
- Safitri, Putri Angelia, (2019). *Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (studi Kasus: Ruas Jalan Manado – Bitung)*. Manado: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Sukirman, Silvia. 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*, Nova. Bandung.
- Sukirman, Silvia. 2010. *Dasar-Dasar Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*, Nova. Bandung.
- Zainal, Z. (2016). *Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Pahlawah, Kec. Citeureup, Kab. Bogor)*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Sipil*, 1(1). Bogor: Universitas Pakuan Bogor.
- Zalukhu, P. L. (2021). *Analisa Dampak Beban Kendaraan Dan Lalu-Lintas Harian Rata-Rata Terhadap Kerusakan Jalan*. Medan: Universitas HKBP Nommensen Medan.
- (N.d.). Diakses dari <https://www.oto.com/truk-baru/mitsubishi>