

**Evaluasi Tebal Perkerasan Kaku Pada Jalan Provinsi Berdasarkan  
Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017  
(Studi Kasus : Ruas Jalan Padang Ratu - Kalirejo)**

***Evaluation of Rigid Pavement Thickness on Provincial Roads  
Based on the 2017 Pavement Design Manual (MDP)  
(Case Study: Padang Ratu – Kalirejo Roads Section)***

**Farida Juwita<sup>1</sup>, Diana Nurafni<sup>2</sup>, Sandi Subekti<sup>3</sup>, Cahya Sujatmiko<sup>4</sup>,  
Martina Anggi Silova<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>ida.juwitaft@gmail.com

**Abstrak**

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang sangat penting bagi masyarakat. Jalan Padangratu – Kalirejo merupakan akses ke berbagai sentra produksi pertanian utama dan sangat dibutuhkan dalam menunjang pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perhitungan tebal perkerasan yang berdasarkan spesifikasi teknis (Guiden 2021) dari Bina Marga Provinsi dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 guna mendapatkan tebal perkerasan yang lebih efisien. Dalam mendukung penelitian ini, pengumpulan data primer berupa pengambilan data survey LHR 2022 sebesar 1.199 kendaraan yang telah didapat, eksisting lebar jalan 6 meter. Kemudian dilakukan analisis berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017, dengan umur rencana 40 tahun dengan faktor laju pertumbuhan lalu lintas diambil nilai sebesar 3,5 persen, serta memperhitungkan jumlah sumbu kendaraan niaga selama umur rencana 40 tahun menghasilkan nilai kumulatif HVAG 4.219.404. selain itu, dilakukan pengumpulan data sekunder berupa spesifikasi teknis (Guiden 2021) dari Bina Marga Provinsi. Berdasarkan hasil evaluasi tebal perkerasan menggunakan spesifikasi teknis dari Bina Marga Provinsi didapat tebal pelat beton = 30 cm, lapis pondasi = 10 cm, lapis drainase/LPA Kelas A = 15 cm, sedangkan berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 di dapat tebal pelat beton = 26,5 cm, lapis pondasi = 10 cm, LPA Kelas A = 15 cm. Dari hasil evaluasi tebal perkerasan ini hendaknya bisa menjadi salah satu acuan untuk memperhitungkan tebal perkerasan jalan agar struktur perkerasan jalan sesuai dengan kondisi di lapangan.

**Kata kunci:** Tebal Perkerasan, Perkerasan Kaku, Manual Desain Perkerasan 2017

**Abstract**

The road is one of the transportation infrastructure that is very important for the community. Jalan Padangratu - Kalirejo is access to various main agricultural production centers and is very much needed to support development. This study aims to evaluate pavement thickness calculations based on technical specifications (Guiden 2021) from the Provincial Highways using the 2017 Road Pavement Design Manual method in order to obtain a more efficient pavement thickness. In supporting this research, the collection of primary data is in the form of taking 2022 LHR survey data of 1,199 vehicles that have been obtained, the existing road width is 6 meters. Then an analysis was carried out based on the 2017 Road Pavement Design Manual, with a design life of 40 years with a traffic growth rate factor of 3.5 percent, and taking into account the number of commercial vehicle axles over a 40-year design life resulting in a cumulative HVAG value of 4,219,404. In addition, secondary data was collected in the form of technical specifications (Guiden 2021) from the Provincial Highways. Based on the results of evaluating the thickness of the pavement using technical specifications from the Provincial Highways, the thickness of the concrete slab = 30 cm, the foundation layer = 10 cm, the drainage layer / Class A LPA = 15 cm, while based on the 2017 Road

*Pavement Design Manual (MDP) the thickness of the slab concrete = 26.5 cm, foundation layer = 10 cm, LPA Class A = 15 cm. From the results of this pavement thickness evaluation it should be a reference for calculating the thickness of road pavement so that the pavement structure is in accordance with the conditions in the field.*

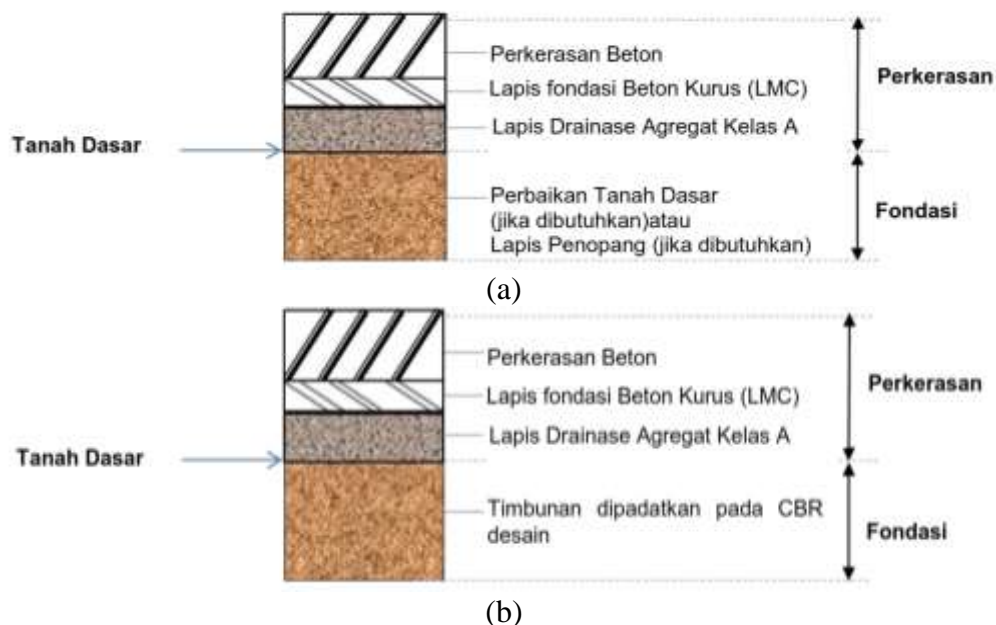
**Keywords:** *Pavement Thickness, Rigid Pavement, Pavement Design Manual 2017*

## PENDAHULUAN

Perkerasan jalan adalah bagian dari konstruksi jalan raya yang diperkeras dengan lapis konstruksi tertentu, yang memiliki ketebalan, kekuatan dan kekakuan serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas di atasnya ke tanah dasar secara aman[1–3]. Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan tanah dasar dan roda kendaraan[4], yang berfungsi menyediakan dan memberikan pelayanan kepada lalu lintas yang lewat di atasnya sedemikian rupa sehingga lalu lintas dapat bergerak dengan aman, cepat, dan nyaman sesuai tuntutan dan klasifikasi lalu lintas

yang ada[5].

Di Indonesia, dikenal dua jenis perkerasan jalan raya yang sering digunakan, perkerasan lentur (*flexible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*)[6]. Perkerasan kaku (*rigid pavement*) yaitu perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikatnya, dan yang kedua perkerasan lentur (*flexible pavement*) yaitu Perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikatnya[7]. Selain itu, gabungan konstruksi perkerasan kaku (*Rigid pavement*) dan lapisan perkerasan lentur (*Flexible pavement*) disebut dengan konstruksi perkerasan komposit (*composite pavement*)[8].





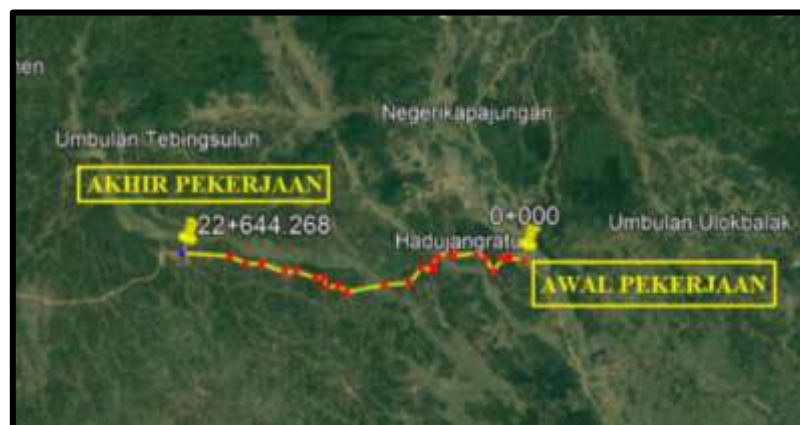
(c)

**Gambar 1.** a) Perkerasan Kaku pada Permukaan Tanah Asli (*At Grade*). b) Perkerasan Kaku pada Timbunan; dan c) Perkerasan Kaku pada Galian

Prosedur perkerasan kaku mengikuti ketentuan Pd T-14-2003 Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Beton Semen[9]. Dengan catatan bahwa spektrum beban lalu lintas hendaklah mengikuti ketentuan yang ditetapkan berdasarkan beban aktual. Beban sumbu berdasarkan spektrum beban menurut Pd T-14-2003 adalah untuk kondisi beban terkendali[10].

Ruas jalan Padang Ratu – Kalirejo yang berada di Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung dikerjakan dengan konstruksi perkerasan kaku (*Rigid*

*Pavement*). Lokasi penelitian dilaksanakan di ruas jalan Padangratu – Kalirejo (Link 032) Kabupaten Tengah[11] dengan panjang jalan 22.6 km, lebar jalan 6.0 m, berdasarkan statusnya ruas jalan Padangratu – Kalirejo (Link 032) ini adalah jalan Provinsi. Ruas jalan ini merupakan salah satu akses ke berbagai sentra produksi pertanian utama, sehingga sering dilewati kendaraan berat dan merupakan jalur utama yang menghubungkan Kabupaten Pringsewu dengan Kabupaten Tengah sehingga berpotensi terjadi kerusakan jalan.



**Gambar 2.** Ruas jalan Padangratu – Kalirejo (Link 032)

Kerusakan jalan disebabkan antara lain karena beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*overloaded*), panas/suhu udara, air dan hujan, serta mutu awal produk jalan yang jelek. Oleh sebab itu, selain direncanakan secara tepat, jalan harus dipelihara dengan baik agar dapat melayani pertumbuhan lalu lintas selama umur

rencana. Umur rencana jalan adalah Jangka waktu dalam tahun hingga perkerasan harus diperbaiki. Perbaikan pada perkerasan jalan meliputi pelapisan ulang, penambahan, maupun peningkatan.

Pemeliharaan jalan rutin maupun berkala perlu dilakukan untuk mempertahankan kondisi jalan agar tetap

berfungsi secara optimal melayani lalu lintas sehingga umur rencana yang ditetapkan dapat tercapai[12–13]. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang optimal dan memenuhi syarat teknis menurut fungsi, volume, maupun sifat lalu lintas sehingga pembangunan tersebut dapat berguna maksimal bagi perkembangan daerah sekitarnya[14–17]. Tujuan utama pembuatan struktur jalan adalah untuk mengurangi tegangan atau tekanan akibat beban roda sehingga mencapai tingkat nilai beban yang dapat diterima oleh tanah yang menyokong struktur tersebut[18].

Beban jalan adalah berupa beban repitisi atau pengulangan. Struktur perkerasan jalan dalam menjalankan fungsinya berkurang sebanding dengan bertambahnya umur perkerasan dan bertambahnya beban lalu lintas yang dipikul dari kondisi awal desain perkerasan tersebut[19–20]. Seiring dengan perkembangan di segala aspek kehidupan, lalu lintas akan semakin padat dan berkembang. Umur perkerasan jalan umumnya didasarkan beban lalu lintas desain pada distribusi kelompok sumbu kendaraan niaga (*Heavy Vehicle Axle Group*, HVAG)[21] yang diperkirakan akan melalui perkerasan tersebut, HVAG diperhitungkan dari perkerasan tersebut dibangun sampai dengan perkerasan perkerasan tersebut dikategorikan rusak atau habis nilai pelayanannya. Dinas Bina Marga dan Bina Konstruksi memiliki spesifikasi teknis yang digunakan untuk jenis penanganan rekonstruksi untuk menangani jalan yang rusak berat. Spesifikasi tersebut mencakup susunan lapis perkerasan yang ditujukan untuk seluruh jalan provinsi.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Oktiawan (2020), didapat bahwa beban lalu lintas harian berdasarkan jumlah sumbu kelompok sebesar 68568473 KN sehingga di dapatkan tebal perkerasan

kaku setebal 305mm dan nilai CBR tanahnya sebesar 2,5. Dengan nilai CBR tersebut maka perlu dilakukan perbaikan tanah dengan stabilitas semen setebal 300mm. Perencanaan tersebut digunakan untuk 40th kedepan dengan anggaran biayanya sebesar Rp 213.248.000.000,- [22].

Berdasarkan perhitungan Sidabutar, et al (2021) pada penelitiannya yang telah dilakukan, didapat tebal pelat sebesar 30 cm, tebal *lean concrete* adalah 10 cm dan tebal pondasi agregat adalah 15 cm pada struktur perkerasan kaku Jl. SM Raja[23].

Berdasarkan uraian di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk 1) mengetahui jenis dan tebal struktur perkerasan jalan yang dipakai pada jalan provinsi berdasarkan spesifikasi teknis dari Bina Marga Provinsi; dan 2) mengetahui struktur perkerasan pada jalan provinsi berdasarkan Manual Desain Perkerasan Tahun 2017.

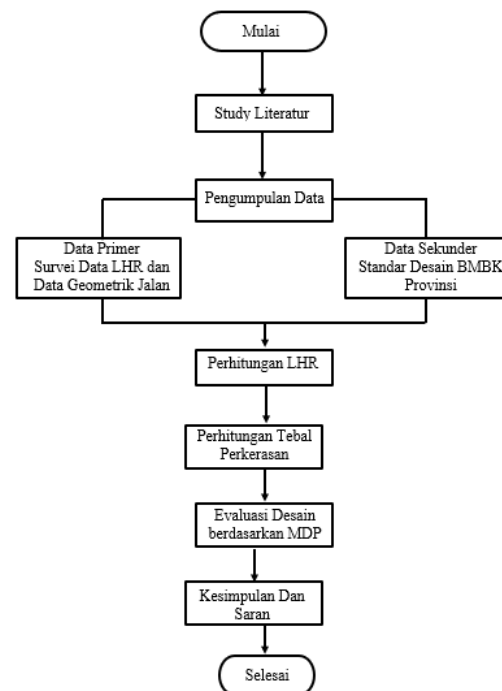
## **METODE PENELITIAN**

Lokasi penelitian dilaksanakan di ruas jalan Padangratu – Kalirejo (Link 032) Kabupaten Tengah dengan panjang jalan 22.6 km, lebar jalan 6.0 m. Dalam Perhitungan evaluasi tebal lapis perkerasan pada ruas jalan Padangratu – Kalirejo menggunakan Manual Desain Perkerasan (MDP) Jalan Tahun 2017. Adapun persiapan penelitian adalah Studi Literatur dan melakukan survei pendahuluan.

Dalam penelitian ini, digunakan metode pengumpulan data primer dan skunder. Data primer yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah berupa survei Volume Kendaraan yang melintas di Ruas Jalan Padangratu - Kalirejo. Jenis kendaraan yang akan disurvei yaitu sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Adapun data – data sekunder yang di kumpulkan antara lain Standar desain Bina Marga Provinsi dan Bina Konstruksi dan

Gambar standar desain Bina Marga Provinsi dan Bina Konstruksi.

Untuk pengumpulan data Survey lalu lintas dilakukan selama tiga hari (8-10 Januari 2022) dengan durasi 24 jam penuh. Peralatan yang digunakan untuk survei penelitian ini adalah 1) 1. Alat tulis; 2) *Hand Counter*; 3) Tripod; 4) Camera Digital; dan 5) meteran. Adapun urutan dalam perhitungan evaluasi tebal lapis perkerasan pada jalan provinsi berdasarkan Manual Desain Perkerasan Tahun 2017 yaitu 1) Melakukan survey lalu lintas dan survey detail; 2) Pemilihan faktor pertumbuhan lalu lintas; 3) Penentuan Umur Rencana Perkerasan Kaku; 4) Perhitungan LHRT (Lalu Lintas Harian Rata – Rata) Pertahun; 5) Perhitungan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan bebannya berdasarkan Pd.T-14-2003; 6) Perhitungan faktor pertumbuhan lalu lintas; 7) Perhitungan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama umur rencana 40 tahun sehingga mendapatkan nilai kumulatif HVAG; dan 8) Penentuan Tebal Perkerasan Kaku menggunakan tabel MDP 2017. Untuk lebih jelasnya, berikut bagan alir dalam penelitian ini.



**Gambar 3.** Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, kondisi ruas jalan Padangratu – Kalirejo adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Geometrik Jalan

Uraian	Keterangan
Panjang Jalan	22,6 km
Lebar Jalan	6 m
Status Jalan	Jalan Kolektor
Kondisi Jalan	Rusak Sedang
Jenis Perkerasan Eksisting	Aspal dan Rigid
Jenis Bahu	Tanah
Jenis Saluran Drainase	Saluran Pasangan Batu dan Saluran Alam (Tanah)
Tipe Alinyemen Vertikal	Datar
Jalur Lalu Lintas	1 Jalur-2 Lajur-2 Arah (2/2 TB)

Berdasarkan hasil survey pengambilan data LHR pada ruas jalan Padangratu – Kalirejo yang dilakukan 3 hari selama 24 jam didapat hasil sebagai berikut:

**Tabel 2.** Form Survey Lalu Lintas Hari Pertama

Waktu	Jenis Kendaraan										
	Sepeda Motor, Skuter, dan Roda 3	Sedan/Angkot/Pickup/Station Wagon	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 sumbu Cargo Ringan	Truk 2 Sumbu Cargo Sedang	Truk 3 Sumbu Ringan	Truk 3 Sumbu Berat	Truk Gandeng	Truk Semi Trailer	Truk Trailer
06.00-07.00	28	4	-	-	1	2	-	-	-	-	-
07.00-08.00	29	5	-	-	1	2	-	-	-	-	-
08.00-09.00	47	19	-	-	3	6	1	-	-	-	-
09.00-10.00	52	25	-	-	5	4	-	-	-	-	-
10.00-11.00	53	43	-	-	3	5	1	1	-	-	-
11.00-12.00	59	46	-	-	2	4	-	-	-	-	-
12.00-13.00	36	16	-	-	4	7	1	2	-	-	-
13.00-14.00	40	19	-	-	7	8	-	-	-	-	-
14.00-15.00	77	24	-	-	6	9	-	-	-	-	-
15.00-16.00	69	28	-	-	9	7	-	-	-	-	-
16.00-17.00	73	22	1	-	2	3	-	-	-	-	-
17.00-18.00	85	17	-	-	1	2	-	-	-	-	-
18.00-19.00	18	7	-	-	2	2	-	-	-	-	-
19.00-20.00	15	5	-	-	2	1	-	-	-	-	-
20.00-21.00	17	5	-	-	1	4	-	-	-	-	-
21.00-22.00	11	3	-	-	2	3	-	-	-	-	-
22.00-23.00	15	5	-	-	2	2	-	-	-	-	-
23.00-00.00	9	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-
00.00-01.00	-	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-
01.00-02.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00-03.00	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-
03.00-04.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00-05.00	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05.00-06.00	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tabel 3.** Form Survey Lalu Lintas Hari Kedua

Waktu	Jenis Kendaraan										
	Sepeda Motor, Skuter, dan Roda 3	Sedan/Angkot/Pickup/Station Wagon	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 sumbu Cargo Ringan	Truk 2 Sumbu Cargo Sedang	Truk 3 Sumbu Ringan	Truk 3 Sumbu Berat	Truk Gandeng	Truk Semi Trailer	Truk Trailer
06.00-07.00	18	9	-	-	1	2	-	-	-	-	-
07.00-08.00	24	13	-	-	1	2	-	-	-	-	-
08.00-	56	15	-	-	6	5	2	-	-	-	-

Waktu	Jenis Kendaraan										
	Sepeda Motor, Skuter, dan Roda 3	Sedan/Angkot/Pickup/Station Wagon	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 sumbu Cargo Ringan	Truk 2 Sumbu Cargo Sedang	Truk 3 Sumbu Ringan	Truk 3 Sumbu Berat	Truk Gandeng	Truk Semi Trailer	Truk Trailer
09.00-09.00											
09.00-10.00	55	18	-	-	8	4	-	-	-	-	-
10.00-11.00	62	36	-	-	8	10	-	-	-	-	-
11.00-12.00	67	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.00-13.00	32	14	-	-	3	5	-	1	-	-	-
13.00-14.00	35	21	-	-	2	10	-	-	-	-	-
14.00-15.00	64	21	-	-	3	9	-	-	-	-	-
15.00-16.00	71	28	-	-	5	5	-	-	-	-	-
16.00-17.00	76	15	-	-	2	3	-	-	-	-	-
17.00-18.00	79	18	-	-	3	3	-	-	-	-	-
18.00-19.00	14	8	-	-	2	2	-	-	-	-	-
19.00-20.00	19	10	-	-	1	1	-	-	-	-	-
20.00-21.00	28	14	-	-	2	3	-	-	-	-	-
21.00-22.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22.00-23.00	22	5	-	-	1	3	-	-	-	-	-
23.00-00.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
00.00-01.00	5	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
01.00-02.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00-03.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00-04.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00-05.00	5	-			1	-	-	-	-	-	-
05.00-06.00	-	-			-	-	-	-	-	-	-

**Tabel 4.** Form Survey Lalu Lintas Hari Ketiga

Waktu	Jenis Kendaraan										
	Sepeda Motor, Skuter, dan Roda 3	Sedan/Angkot/Pickup/Station Wagon	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 sumbu Cargo Ringan	Truk 2 Sumbu Cargo Sedang	Truk 3 Sumbu Ringan	Truk 3 Sumbu Berat	Truk Gandeng	Truk Semi Trailer	Truk Trailer
06.00-07.00	33	7	-	-	1	2	-	-	-	-	-
07.00-08.00	24	8	-	-	2	4	-	-	-	-	-
08.00-09.00	59	28	-	-	5	5	2	-	-	-	-
09.00-10.00	53	21	-	-	11	7	-	-	-	-	-
10.00-11.00	79	56	-	-	5	8	-	2	-	-	-
11.00-12.00	59	39	-	-	6	5	-	-	-	-	-

Waktu	Jenis Kendaraan										
	Sepeda Motor, Skuter, dan Roda 3	Sedan/Angkot/Pickup/Station Wagon	Bus Kecil	Bus Besar	Truk 2 sumbu Cargo Ringan	Truk 2 Sumbu Cargo Sedang	Truk 3 Sumbu Ringan	Truk 3 Sumbu Berat	Truk Gandeng	Truk Semi Trailer	Truk Trailer
12.00-13.00	44	24	-	-	10	9	1	2	-	-	-
13.00-14.00	33	18	-	-	5	13	-	-	-	-	-
14.00-15.00	76	36	-	-	4	6	-	-	-	-	-
15.00-16.00	67	21	-	-	2	5	-	-	-	-	-
16.00-17.00	77	12	1	-	2	3	-	-	-	-	-
17.00-18.00	58	17	-	-	-	1	-	-	-	-	-
18.00-19.00	22	9	-	-	2	3	-	-	-	-	-
19.00-20.00	19	12	-	-	1	-	-	-	-	-	-
20.00-21.00	24	12	-	-	2	2	-	-	-	-	-
21.00-22.00	13	7	-	-	-	1	-	-	-	-	-
22.00-23.00	14	6	-	-	2	2	-	-	-	-	-
23.00-00.00	9	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-
00.00-01.00	4	3	-	-	1	2	-	-	-	-	-
01.00-02.00	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00-03.00	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00-04.00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00-05.00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05.00-06.00	6	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Dari ketiga data yang ada pada **Tabel 2**, **Tabel 3**, dan **Tabel 4** didapat jumlah kendaraan terbanyak adalah pada hari ketiga dimana jumlah kendaraan mencapai 1,276. Dari ketiga jumlah kendaraan ini

maka akan dijumlahkan untuk mendapatkan hasil rata – rata kendaraan. Jumlah lalu lintas harian rata-rata kendaraan dari golongan I sampai golongan VII sebagai berikut:

**Tabel 5.** Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Gol.	Jenis Kendaraan	LHR	Satuan
1	Sepeda Motor	752	Kendaraan
2,3,4	Sedan/Angkot/pickup/station wagon	312	Kendaraan
5a	Bus Kecil	1	Kendaraan
5b	Bus Besar	-	Kendaraan
6a.1	Truk 2 Sumbu Cargo Ringan	56	Kendaraan
6a.2	Truk 2 Sumbu Ringan	74	Kendaraan
6b1.1	Truk 2 Sumbu Cargo Sedang	-	Kendaraan
6b1.2	Truk 2 Sumbu Sedang	-	Kendaraan
6b2.1	Truk 2 Sumbu Berat	-	Kendaraan
6b2.2	Truk 2 Sumbu Berat	-	Kendaraan
7a.1	Truk 3 Sumbu Ringan	3	Kendaraan
7a.2	Truk 3 Sumbu Sedang	-	Kendaraan
7a.3	Truk 3 Sumbu Berat	3	Kendaraan



Gol.	Jenis Kendaraan	LHR	Satuan
7b	Truk 2 Sumbu dan Trailer Penarik 2 Sumbu	-	Kendaraan
7c1	Truk 4 Sumbu-Trailer	-	Kendaraan
7c2.1	Truk 5 Sumbu-Trailer	-	Kendaraan
7c2.2	Truk 5 Sumbu-Trailer	-	Kendaraan
7c3	Truk 6 Sumbu-Trailer	-	Kendaraan
Jumlah Kendaraan		1.199	

### Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Faktor pertumbuhan lalu lintas berdasarkan data-data pertumbuhan atau formulasi korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang berlaku. Jika tidak

tersedia maka Tabel Faktor Pertumbuhan Lalu lintas dapat digunakan (2015 – 2035) pada buku Manual Desain Perkerasan 2017. sebagai berikut:

**Tabel 6.** Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

	Jawa	Sumatra	Kalimantan	Rata-Rata Indonesia
Arteri Dan Perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor Rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan Desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Berdasarkan **Tabel 6** di atas, didapat faktor pertumbuhan lalu lintas ( $i$ ) = 3,5% sebagai dasar perhitungan lalu lintas harian rata-rata (LHRT).

### Umur Rencana Perkerasan Kaku

Umur Rencana yang digunakan pada perencanaan ini adalah 40 tahun sesuai dengan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 seperti tabel di bawah ini:

**Tabel 7.** Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (tahun) <sup>(1)</sup>
Perkerasan Lentur	• Lapisan aspal dan lapisan berbutir <sup>(2)</sup> .	20
	• Fondasi jalan	
	• Semua perkerasan untuk daerah yang tidak dimungkinkan pelapisan ulang ( <i>overlay</i> ), seperti: jalan perkotaan, <i>underpass</i> , jembatan, terowongan.	40
	• <i>Cement Treated Based (CTB)</i>	
Perkerasan Kaku	Lapis fondasi atas, lapis fondasi bawah, lapis beton semen, dan fondasi jalan.	
Jalan tanpa penutup	Semua elemen (termasuk fondasi jalan)	Minimum 10

### Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahunan (LHRT)

Dari data LHR, kemudian dihitung

LHRT pada tahun 2022 menggunakan rumus  $LHRT = LHR \times (1 + i)^n$ , sehingga mendapatkan sebagai berikut:

**Tabel 8.** Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Gol.	Jenis Kendaraan	LHR	$i$	LHRT
1	Sepeda Motor	752	1.035	778
2,3,4	Sedan/Angkot/pickup/station wagon	312	1.035	323
5a	Bus Kecil	1	1.035	1
5b	Bus Besar	0	1.035	0
6a.1	Truk 2 Sumbu Cargo Ringan	56	1.035	58

Gol.	Jenis Kendaraan	LHR	<i>i</i>	LHRT
6a.2	Truk 2 Sumbu Ringan	74	1.035	77
6b1.1	Truk 2 Sumbu Cargo Sedang	0	1.035	0
6b1.2	Truk 2 Sumbu Sedang	0	1.035	0
6b2.1	Truk 2 Sumbu Berat	0	1.035	0
6b2.2	Truk 2 Sumbu Berat	0	1.035	0
7a.1	Truk 3 Sumbu Ringan	3	1.035	3
7a.2	Truk 3 Sumbu Sedang	0	1.035	0
7a.3	Truk 3 Sumbu Berat	3	1.035	3
7b	Truk 2 Sumbu dan Trailer Penarik 2 Sumbu	0	1.035	0
7c1	Truk 4 Sumbu-Trailer	0	1.035	0
7c2.1	Truk 5 Sumbu-Trailer	0	1.035	0
7c2.2	Truk 5 Sumbu-Trailer	0	1.035	0
7c3	Truk 6 Sumbu-Trailer	0	1.035	0
Jumlah				1,243

### Jumlah Sumbu Berdasarkan Jenis dan Bebananya

Berdasarkan LHRT yang didapat,

kemudian memperhitungkan jumlah sumbu berdasarkan jenis dan beban, seperti tabel berikut:

**Tabel 9(a).** Perhitungan Jumlah Sumbu berdasarkan jenis dan bebannya

Gol.	Jenis Kendaraan	Konfigurasi Beban Sumbu (ton)				Jumlah Kend.	Jumlah Sumbu	Jumlah Sumbu (bh)
		RD	RB	RGD	RGB			
	(1)	(2)				(3)	(4)	(5)=3x4
2,3,4	MP	1	1			323		
5a,5b	BUS	3	5			1	2	2
6a.1	Truk 2 As Kecil	2	4			77	2	153
6b1.2, 6b2.1, 6b2.2	Truk 2 As Besar	5	8			-	2	-
7a.1	Truk 3 As Td	6	14			6	2	12
<b>JSKNH (Jumlah Total Kendaraan Niaga Per Hari pada Saat Jalan Dibuka)</b>								168

**Tabel 9(b).** Perhitungan Jumlah Sumbu berdasarkan jenis dan bebannya

Gol.	Jenis Kendaraan	STRT		STRG		STdRG	
		BS (Ton)	JS (bh)	BS (Ton)	JS (bh)	BS (Ton)	JS (bh)
	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
2,3,4	MP						
5a,5b	BUS	3	1	5	1		
6a.1	Truk 2 As Kecil	2	77				
6b1.2, 6b2.1, 6b2.2	Truk 2 As Besar	4	77				
7a.1	Truk 3 As Td	5	0	8	0		
		6	6			14	6
<b>JSKNH</b>		<b>STRT</b>	160	<b>STRG</b>	1	<b>STdRG</b>	6

Keterangan : RD = Roda Depan, RB = Roda Belakang, RGD = Roda Gandeng Depan, RGB = Roda Gandeng Belakang, BS = Beban Sumbu, JS = Jumlah Sumbu, STRT = Sumbu Tunggal Roda Tunggal, STRG = Sumbu Tunggal Roda Tunggal, STRG = Sumbu Tunggal Roda Ganda, STdRG = Sumbu Tandem Roda Ganda.

Berdasarkan data di atas, faktor pertumbuhan Lalu Lintas (R) bernilai 84,55 dan Jumlah Sumbu Kendaraan Niaga (JSKN) selama umur rencana (40 tahun) sebesar 3.622.107,265.

## Repetisi Sumbu Rencana

**Tabel 10.** Perhitungan repetisi sumbu rencana

Jenis Sumbu	Beban Sumbu (Ton)	Jumlah Sumbu	Proporsi Beban	Proporsi Sumbu	Lalu Lintas Rencana	Repetisi yang terjadi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) =4x5x6
STRT	6	6	0,04	0,96	3.622.107	134.152
	5	0	0,00	0,96	3.622.107	-
	4	54	0,48	0,96	3.622.107	1.654.542
	3	8	0,01	0,96	3.622.107	22.358
	2	54	0,48	0,96	3.622.107	1.654.542
STRG	8	0	0,00	0,01	3.622.107	-
	5	1	1,00	0,01	3.622.107	22.358
STdRT	-	-	-	-	-	-
STdRG	14	6	1,00	0,05	-	134.152
STrRG	-	-	-	-	-	-
Total Sumbu		168				
Komulatif (HVAG)						3.622.107

### Tebal Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Dari hasil perhitungan Repetisi Sumbu Rencana mendapatkan nilai kumulatif HVAG, kemudian disesuaikan

pada tabel desain perkerasan kaku dimana nilai dari tabel diperoleh untuk menentukan ketebalan lapis perkerasan.

**Tabel 11.** Bagan Desain 4 Perkerasan Kaku

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok sumbu kendaraan berat	< 4.3	< 8.6	< 25.8	< 43	< 86
Dowel dan bahu beton	Ya				
STRUKTUR PERKERASAN (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Pondasi LMC			100		
Lapis Drainase (dapat mengalir dengan baik)			150		

Berdasarkan tabel 11 di atas, didapat tebal pelat beton sebesar 26,5 cm, lapis pondasi LMC sebesar 10 cm, dan Lapis drainase sebesar 15 cm.

### Penulangan

#### *Tie Bars (Sambungan Memanjang)*

Fungsi dari sambungan memanjang (*tie bars*) adalah untuk memegang antar slab sehingga tetap teguh, tidak bergeser dan juga direncanakan untuk menahan gaya Tarik namun tidak untuk memindahkan beban. Pada penelitian ini, didapat Fungsi dari sambungan memanjang (*tie bars*) adalah untuk memegang antar slab sehingga tetap teguh, tidak bergeser dan juga

direncanakan untuk menahan gaya Tarik namun tidak untuk memindahkan beban. Pada penelitian ini, perhitungan sambungan (*At*) sebesar 162,2 mm dan panjang batang pengikat sebesar 70 cm.

#### *Dowel Bars (Sambungan Susut Melintang)*

*Dowel bars* merupakan sepotong baja polos dan lurus yang digunakan sebagai perangkat transfer beban, dengan diameter dan Panjang yang telah ditetapkan pada peraturan Bina Marga. Maka *dowel* (*d*) yang ditentukan adalah 1,25 inchi. Perhitungan penggunaan besi *dowel* dijabarkan pada **Tabel 12** sebagai berikut:

**Tabel 12.** Penggunaan Besi *Dowel*

Tebal Pelat Perkerasan		<i>Dowel</i>					
		Diameter		Panjang		Jarak	
inchi	mm	inchi	mm	inchi	mm	inchi	mm
6	150	¾	19	18	450	12	300
7	175	1	25	18	450	12	300
8	200	1	25	18	450	12	300
9	225	1 ¼	32	18	450	12	300
10	250	1 ¼	32	18	450	12	300
11	275	1 ¼	32	18	450	12	300
12	300	1 ½	38	18	450	12	300
13	325	1 ½	38	18	450	12	300
14	350	1 ½	38	18	450	12	300

Berdasarkan hasil survey terdapat segmen yang mengalami kerusakan pada jalan. Segmen ini akan di teliti lebih lanjut sebagai dasar untuk melakukan evaluasi tebal perkerasan kaku yaitu membandingkan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dengan desain yang dipakai Bina Marga dan Bina Konstruksi Provinsi.

Pada Hasil survey yang telah dilakukan di lapangan, didapat bahwa desain perkerasan yang dipakai oleh Bina

Marga dan Bina Konstruksi Provinsi tidak sesuai dengan perhitungan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017 menggunakan tebal pelat beton dengan nilai 26,5 cm. sedangkan desain yang dipakai Bina Marga dan Bina Konstruksi Provinsi menggunakan tebal pelat beton dengan nilai 30 cm. Berikut Tabel sandingan evaluasi tebal perkerasan berdasarkan Manual Desain Perkerasan (MDP) 2017 dengan Bina Marga dan Bina Konstruksi Provinsi.'

**Tabel 13.** Sandingan Tebal Perkerasan Kaku

Berdasarkan MDP 2017	Berdasarkan Guiden 2021 BMBK Provinsi
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menghitung LHR per tahun, menggunakan Umur Rencana 40 tahun dan menghitung faktor pertumbuhan dengan menggunakan Laju pertumbuhan Lalu Lintas <math>i = 3,5\%</math> (Kolektor Rural/Sumatera)</li> <li>○ Pedoman desain perkerasan kaku menggunakan jumlah kelompok sumbu kendaraan berat (<i>Heavy Vehicle Axle Group, HVAG</i>) (Pd T-14-2003) dan bukan nilai ESA sebagai satuan beban lalu lintas untuk perkerasan beton</li> <li>○ Dari hasil perhitungan nilai kumulatif <i>HVAG</i> 3.622.107</li> <li>○ <i>HVAG</i> yang didapat disesuaikan dengan MDP 2017 tabel Bagan Desain 4. Perkerasan Kaku, diketahui ke tebalan pelat beton 26,5 cm</li> <li>○ Tebal <i>Lean Concrete</i> 10 cm</li> <li>○ Lapis Drainase/ LPA Agregat Kelas A 15 cm</li> <li>○ Pada perhitungan dan tabel penulangan didapat <i>Dowel</i> : Ø32-30 L=450, <i>Tie bar</i> : D16-75 L=700 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Rigid Pavement</i> hanya ditempatkan pada lokasi yang mengalami perlemahan pada <i>subgrade</i> (<i>CBR</i> rendah) seperti daerah rawa/pesawahan, timbunan labil, perbukitan curam dan pada lalu lintas <i>over load</i></li> <li>○ Tebal <i>Slab</i> : 30 cm dan <i>Lean Concrete</i> : 10 cm</li> <li>○ Menggunakan mutu beton <math>F_s</math> 4,5 MPa (<math>\pm K-350 - K-500</math>) untuk slab dan <math>F_c'</math> 10 MPa untuk <i>Lean Concrete</i></li> <li>○ Penggunaan Agregat Kelas B hanya untuk perataan saja yang kuantitasnya dihitung secara presentase kebutuhan tanpa ketebalan seragam, dan pembayaran masuk dalam pekerjaan pengembalian kondisi</li> <li>○ Perkerasan beton tidak menggunakan besi tulangan tepi, hanya tulangan melintang (<i>Dowel</i>) dan memanjang saja (<i>Tie bar</i>)</li> <li>○ <i>Dowel</i> : Ø32-30 L=600 mm, <i>Tie bar</i> : D16-60 L=600 mm</li> </ul>

## KESIMPULAN

Berdasarkan spesifikasi teknis dari Bina Marga Provinsi, jenis perkerasan kaku didapat ketebalan pelat beton = 30 cm, Lapis Pondasi (LMC) = 10 cm, Lapis Drainase/ LPA Kelas A = 15 cm. Berdasarkan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (MDP) 2017, jenis perkerasan kaku dengan umur rencana 40 tahun dan faktor laju pertumbuhan lalu lintas diambil nilai sebesar 3,5%, kemudian diperoleh nilai komulatif HVAG sebesar 3.622.107 maka didapat ketebalan pelat beton = 26,5 cm, Lapis Pondasi LMC = 10 cm, Lapis Drainase/ LPA Kelas A = 15 cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. R. Saragi and A. J. Sinaga, "Analisis Lapisan Aspal Beton (AC-BC) Dengan Penambahan Limbah Kaleng Minuman Ditinjau Dari Karakteristik Marshall Dan Uji Penetrasi," *Constr. J. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 49–58, 2021.
- [2] A. Cahyadi, "Penggunaan Serbuk Kaca Dari Limbah Botol Kaca Sebagai Filler Agregat Halus Dalam Laston Lapis Antara (Ac-Bc) Asphalt," *STATIKA J. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 13–20, 2022.
- [3] P. R. Rangan and J. Bokko, "Pengaruh Penambahan Limbah Aluminium Kemasan Minuman terhadap Karakteristik Lapisan Aspal Beton," *J. Dyn. Saint*, vol. 4, no. 2, pp. 831–840, 2019.
- [4] C. J. G. Salempa, Alpius, and C. Kamba, "Durabilitas Campuran Laston Lapis Antara Menggunakan Agregat Sungai Salassa Kabupaten Toraja Utara," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 3, pp. 314–320, 2021.
- [5] W. Murad and M. Novera, "Desain Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode Bina Marga Ruas Jalan Simpang Seling – Muara Jernih Kabupaten Merangin," *J. Talent. Sipil*, vol. 2, no. 1, p. 16, 2019, doi: 10.33087/talentsipil.v2i1.14.
- [6] A. Maharani and S. B. Wasono, "Perbandingan Perkerasan Kaku Dan Perkerasan Lentur (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Pantai Prigi-Popoh Kab. Tulungagung)," *Ge-STRAM J. Perenc. dan Rekayasa Sipil*, vol. 1, no. 2, pp. 89–94, 2018.
- [7] A. K. Salim, M. A. Darmawan, and H. Wibowo, "Analisa Perbandingan Biaya Perkerasan Kaku dan Perkerasan Lentur Pada Proyek Jalan Middle Ring Road Kota Makassar," *J. Tek. Sipil MACCA*, vol. 5, no. 1, pp. 41–47, 2020.
- [8] S. Asyiah, D. E. Intari, N. P. Purnaditya, R. T. Bethari, W. Fathonah, and N. Anggini, "Pengaruh Perendaman Cairan Kimia (Disinfektan) Terhadap Karakteristik Asphalt Concrete-Wearing Course (AC-WC)," *Fondasi J. Tek. Sipil*, vol. 10, no. 2, pp. 179–190, 2021, doi: 10.36055/fondasi.v10i2.12562.
- [9] K. Pratama, Y. E. Wijaya, I. Santoso, and B. Proboyo, "Kajian Terhadap Beberapa Desain Dan Estimasi Biaya Tebal Perkerasan Jalan," *J. Dimens. Pratama Tek. Sipil*, vol. 3, no. 1, 2014.
- [10] E. K. Siregar, "Pengaruh Soda Api Terhadap Karakteristik Beton Struktural Pada Pekerjaan Jalan." Universitas Islam Riau, 2020.
- [11] M. Masherni, A. Surandono, and A. A. Saputra, "Analisis Perencanaan Pelaksanaan Pekerjaan Perkerasan Kaku/Rigid Pavement Ruas Padang Ratukalirejo (Link. 032) Sta. 0+ 000 S/D 0+ 685 Km Kabupaten Lampung Tengah," *TAPAK (Teknologi Apl. Konstr. J. Progr. Stud. Tek. Sipil*, vol. 9, no. 2, pp. 140–146, 2020.

- [12] M. A. Rahman, H. Arifin, and B. O. Sowolino, "Perbandingan Metode International Roughness Index Dengan Pavement Condition Index Untuk Penentuan Kondisi Jalan Nasional Di Kota Wamena (Studi Kasus: Ruas Jalan Wamena – Habema)," *Rang Tek. J.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–7, 2022, doi: 10.31869/rtj.v5i1.2702.
- [13] V. R. Ngongoloy, M. Kimbal, and W. Waworundeng, "Implementasi Kebijakan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Manado dalam Pemeliharaan Infrastruktur Jalan," *J. Adm. publik*, vol. 5, no. 80, 2019.
- [14] J. Jabir, A. Dahlan, and R. Rusmawati, "Perbandingan Analisis RAB Terhadap Pembangunan Jalan Konstruksi Rigid Pavement (Studi Kasus Jl. Pekkae Batas Soppeng Kab. Barru)," *Jutkel J. Telekomun. Kendali dan List.*, vol. 2, no. 2, pp. 38–51, 2021.
- [15] P. A. Safitra, T. K. Sendow, and S. V. Pandey, "Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Manado-Bitung)," *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 3, 2019.
- [16] P. R. Tanda and A. Ariostar, "Perancangan Geometrik dan Perkerasan Ruas Jalan Cibugel-Garela," in *Seminar Nasional Ketekniksipilan, Infrastruktur dan Industri Jasa Konstruksi (KIIJK)*, 2021, vol. 1, no. 1, pp. 119–126.
- [17] I. T. Lubis, "Analisis Kapasitas Kendaraan Mengenai Tingkat Kerusakan Jalan Pada Jalan Rigid Pavement Di Kota Medan," *J. Ilm. Mhs. Tek. [JIMT]*, vol. 1, no. 3, 2021.
- [18] N. Sebayang and M. Wijayaningtyas, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terhadap Berkurangnya Umur Rencana Konstruksi Jalan Hotmix Di Kabupaten Tulungagung," *Infomanpro*, vol. 9, no. 2, pp. 17–27, 2020.
- [19] I. Iskahar, S. Anjarwati, and L. O. Rejeki, "Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Jenderal Soedirman Sokaraja)," *CIVeng J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 2, no. 2, 2021.
- [20] I. Hadijah and M. Harizalsyah, "Perencanaan Jalan Dengan Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga (Studi Kasus: Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung)," *TAPAK (Teknologi Apl. Konstr. J. Progr. Stud. Tek. Sipil)*, vol. 6, no. 2, 2017.
- [21] R. Ardiansyah and T. Sudibyo, "Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Lajur Pengganti pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek II Elevated," *J. Tek. Sipil Dan Lingkung.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–30, 2020.
- [22] F. Oktiawan, "Perencanaan Tebal Perkerasan Kaku Jalan Lingkar Dalam Barat Surabaya Ruas Waru Gunung–Kalianak STA 00+ 000–10+ 950." Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2020.
- [23] R. A. Sidabutar, Y. R. Saragi, H. Pasaribu, M. Pardede, and T. Hutabarat, "Evaluasi Perkerasan Jalan Kaku (Rigid Pavement) Pada Jalan SM Raja Medan Dengan Metode Bina Marga," *J. Visi Eksakta*, vol. 2, no. 2, pp. 215–224, 2021.