

## Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen Bina Marga 1987 (Studi Kasus Ruas Jl. Raya Banjarsari-Cerme Kabupaten Gresik)

Dandy Nugroho<sup>1</sup>, Akhmad Andi Saputra<sup>2</sup>, Muchammad Dian Nurdianto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gresik

Email: <sup>1</sup>[dandynugroho@gmail.com](mailto:dandynugroho@gmail.com), <sup>2</sup>[patih.aas.25@gmail.com](mailto:patih.aas.25@gmail.com)

### Abstract

*Banjarsari Highway is an arterial road in the primary road network system that connects Surabaya, Krian, Sidoarjo, Mojokerto and Lamongan areas. Banjarsari-Cerme Highway uses flexible pavement consisting of basic soil layer, bottom foundation layer, top foundation layer and surface layer. The arrangement of these layers is generally used on roads that have a fairly high volume of traffic. Over time, the number of vehicles passing is increasing and eventually causing road damage in a relatively short period of time. Therefore, it is very important to make road improvements in accordance with the Average Daily Traffic Volume (VLHR) and the composition of passing vehicles. This study will calculate and plan the type of pavement that is feasible according to the age of the planned plan. To supporting this study, several data are needed such as: traffic volume data, rainfall data, CBR data, and secondary data obtained from the Public Works Office and Gresik Regency Transportation Office. From the data obtained, it is then processed and analyzed on the calculation of pavement bending new roads with Bina Marga standards. Planning in this study uses flexible pavement analysis in accordance with the Guidelines for Thick Planning of Pavement Pavement with Component Analysis Method (SKBI-2.3.26.1987) and combined with AASHTO method 1993. The results of this study are: (1) The average daily traffic (LHR) based on the age of the 10-year plan on Banjarsari-Cerme road is 29,418 vehicles per day. (2) The thickness of the planned bending pavement on Banjarsari-Cerme road in Gresik regency based on the analysis method of the 1987 Bina Marga SKBI component of 97.50 cm with the following details: a) Surface layer (surface course) used Laston MS-744 with a thickness of 17.50 cm with details of a wear layer AC-WC 7.50 cm thick and foundation layer AC-BC as thick as 10 cm. b) The base course is used 100% CBR 100% grade with a thickness of 35 cm. c) The bottom foundation layer (subbase course) is used sirtu (class B) CBR 50% with a thickness of 45 cm.*

**Keywords:** Average Daily Traffic, Bending Pavement Layer, Component Analysis and AASHTO Method.

### 1. Pendahuluan

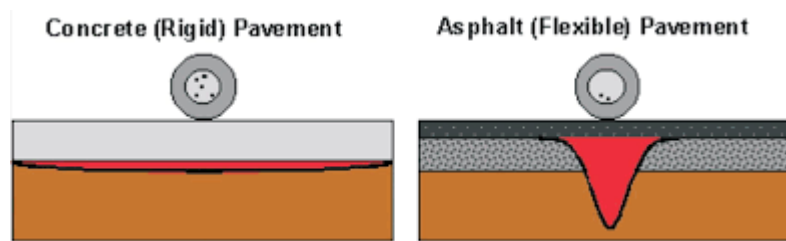
Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel [1]. Prasarana jalan memegang peran penting dalam meningkatkan perekonomian masyarakat, sosial budaya, lingkungan hidup, politik, pertahanan dan keamanan. Jaringan jalan menghubungkan antar daerah sehingga memberikan dampak positif terhadap perkembangan ekonomi suatu wilayah. Seiring pertumbuhan populasi manusia yang signifikan setiap tahunnya, maka menyebabkan pertumbuhan volume sarana transportasi darat yang sangat besar pula. Ketidakseimbangan pertumbuhan volume kendaraan terhadap sarana dan prasarana transportasi menimbulkan masalah di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Fenomena ini harus diakomodasi dengan penambahan prasarana yang optimal dan memenuhi syarat keamanan, kenyamanan, serta fungsi.

Saat ini banyak pengguna jalan yang tidak mematuhi batas Muatan Sumbu Terberat (MST), tidak sesuai dengan klasifikasi jalan yang dilewati. Pengaruh beban lalu lintas yang tidak sesuai dengan klasifikasi jalan akan menyebabkan kegagalan konstruksi dan memperpendek umur layanan. Ketidakpatuhan pengguna jalan terhadap regulasi yang telah ditetapkan pemerintah akan menyebabkan

berbagai kerugian bagi pengguna jalan karena dapat meningkatkan *Road User Cost* (RUC). *Road User Cost* (RUC) didefinisikan sebagai taksiran biaya harian yang dihasilkan untuk perjalanan publik dari pekerjaan konstruksi yang dilakukan [2]. Biaya itu terutama mengacu pada kehilangan waktu yang disebabkan oleh sejumlah kondisi antara lain pengalihan rute yang mengakibatkan bertambahnya durasi perjalanan, berkurangnya kapasitas jalan yang mengakibatkan penurunan kecepatan kendaraan dan menambah waktu tempuh, serta keterlambatan dalam pembukaan fasilitas baru yang lebih baik yang akhirnya mencegah pengguna mendapatkan perjalanan manfaat waktu.

Berdasarkan pengamatan, ruas jalan raya Banjarsari-Cerme merupakan jalur yang strategis karena ruas ini merupakan penghubung antara Surabaya, Krian, Sidoarjo, dan Lamongan. Tingkat kerusakan pada jalan raya Banjarsari-Cerme sangat tinggi, disebabkan tingginya volume kendaraan berat yang melintas dan melebihi Muatan Sumbu Tunggal (MST) serta repetisi beban.

Umumnya jalan akan mengalami penurunan fungsi strukturnya sesuai dengan bertambahnya umur. Saat ini banyak jalan raya yang mengalami kerusakan dalam waktu relatif singkat (kerusakan dini), baik jalan yang baru dibangun maupun jalan yang baru diperbarui (*overlay*). Kerusakan tersebut biasanya terjadi di lapisan teratas perkerasan. Berdasar bahan pengikatnya, perkerasan jalan dibedakan menjadi: (a) Perkerasan lentur, ialah perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat agregat, lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan secara divergen beban lalu lintas ke tanah dasar. (b) Perkerasan kaku, ialah perkerasan yang menggunakan semen sebagai bahan pengikat. Plat beton tersebut dapat menggunakan tulangan maupun tidak, dan diletakkan di atas tanah dasar dengan atau tanpa pondasi. Beban roda kendaraan sebagian besar dipikul oleh plat beton. (c) Perkerasan komposit, ialah perkerasan kaku yang dikombinasikan dengan perkerasan lentur, dapat berupa perkerasan lentur di atas perkerasan kaku atau perkerasan kaku di atas perkerasan lentur [3].



Gambar 1. Penyebaran beban melalui lapisan perkerasan jalan

Karena sifat penyebaran gaya yang divergen, maka tekanan yang diterima oleh masing-masing lapisan berbeda dan semakin ke bawah semakin kecil tegangannya. Penyebaran gaya, akibat beban kendaraan, berbeda antara perkerasan kaku dan perkerasan lentur. Pada perkerasan kaku, gaya tersebar seluas plat beton yang menopang beban kendaraan. Sedangkan pada perkerasan lentur, beban kendaraan disebar secara divergen, dan lapisan teratas akan menerima tekanan terbesar.

Jalan raya Banjarsari-Cerme menggunakan perkerasan lentur. Perkerasan tersebut terdiri dari lapisan tanah dasar, lapisan pondasi bawah, lapisan pondasi atas dan lapisan permukaan. Susunan lapisan ini umumnya dipakai pada jalan yang memiliki volume lalu lintas cukup tinggi. Seiring waktu, jumlah kendaraan yang melintas semakin bertambah dan menyebabkan kerusakan jalan dalam waktu yang relatif pendek. Oleh karena itu, sangat penting untuk melakukan peningkatan jalan sesuai dengan Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (VLHR) dan komposisi kendaraan yang melintas. Penelitian ini akan menghitung dan merencanakan jenis perkerasan yang layak sesuai umur rencana yang direncanakan.

Lapisan yang terletak paling atas disebut lapisan permukaan dan berfungsi sebagai: (a) Lapis perkerasan penahan beban roda, merupakan lapisan yang mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan beban roda selama masa pelayanan. (b) Lapis kedap air, merupakan lapisan yang berfungsi agar hujan yang jatuh di atasnya tidak meresap dan melemahkan lapisan dibawahnya. (c) Lapis aus, merupakan lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan sehingga mudah menjadi aus. (d) Lapis yang mendistribusikan beban ke lapisan bawah, sehingga dapat dipikul oleh lapisan lain yang mempunyai daya dukung yang lebih buruk.

Walaupun jenis lapisan permukaan bersifat nonstruktural, akan tetapi dapat menambah daya tahan perkerasan sehingga lebih tahan lama. Hal tersebut secara keseluruhan menambah masa layan konstruksi perkerasan. Lapisan permukaan ini dapat terbuat dari: (a) Latasir, merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal dan pasir alam bergradasi menerus yang dicampur, dihampar dan dipadatkan pada suhu tertentu dengan tebal padat 1-2 cm. (b) Buras, merupakan lapis penutup yang terdiri dari lapisan aspal taburan pasir dengan ukuran butir maksimum 3/8 inch. (c) Latasbum, merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran asbuton dan bahan pelunak dengan perbandingan tertentu yang dicampur secara dingin dengan tebal padat maksimum 1 cm. (d) Lataston, dikenal dengan nama *hot roll sheet*, merupakan lapis penutup yang terdiri dari campuran antara agregat 11 bergradasi timpang, mineral, pengisi dan aspal keras dengan pertimbangan tertentu, yang dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Tebal padat antar 2,5 - 3 cm.

Lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan disebut lapisan pondasi atas. Lapisan ini merupakan peresapan untuk lapisan pondasi bawah. Material yang digunakan untuk lapisan pondasi atas adalah material yang cukup kuat terhadap tekanan terutama beban roda kendaraan. Sebelum menentukan material yang digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan yang baik agar syarat-syarat teknik dapat terpenuhi. Salah satu syarat yang harus dipenuhi bagi lapisan pondasi atas (tanpa bahan pengikat) ialah material harus memiliki nilai CBR > 50% dan nilai Plastisitas Indeks < 4%.

Lapisan perkerasan yang terletak antara lapisan pondasi atas dan tanah dasar disebut lapisan pondasi bawah. Lapisan ini harus cukup kuat, dan material yang digunakan harus mempunyai nilai CBR > 20% dan nilai Plastisitas Indeks < 10%. Harga material pondasi bawah relatif lebih murah dibanding lapisan di atasnya. Lapisan ini berfungsi untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar naik ke lapisan pondasi atas.

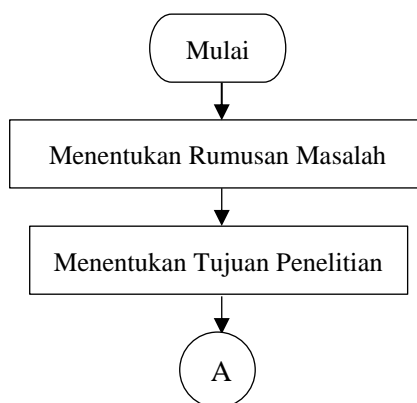
Lapisan tanah dasar merupakan lapisan dengan ketebalan 50 - 100 cm di atas lapisan pondasi bawah. Kekuatan serta keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat ditentukan oleh daya dukung tanah dasar. Umumnya persoalan yang menyangkut tanah dasar adalah: (a) Perubahan bentuk tetap dari macam tanah tertentu akibat beban lalu lintas. (b) Sifat mengembang dan menyusut dari tanah kohesif akibat konsolidasi (proses keluarnya air dari pori-pori tanah) akibat tekanan luar.

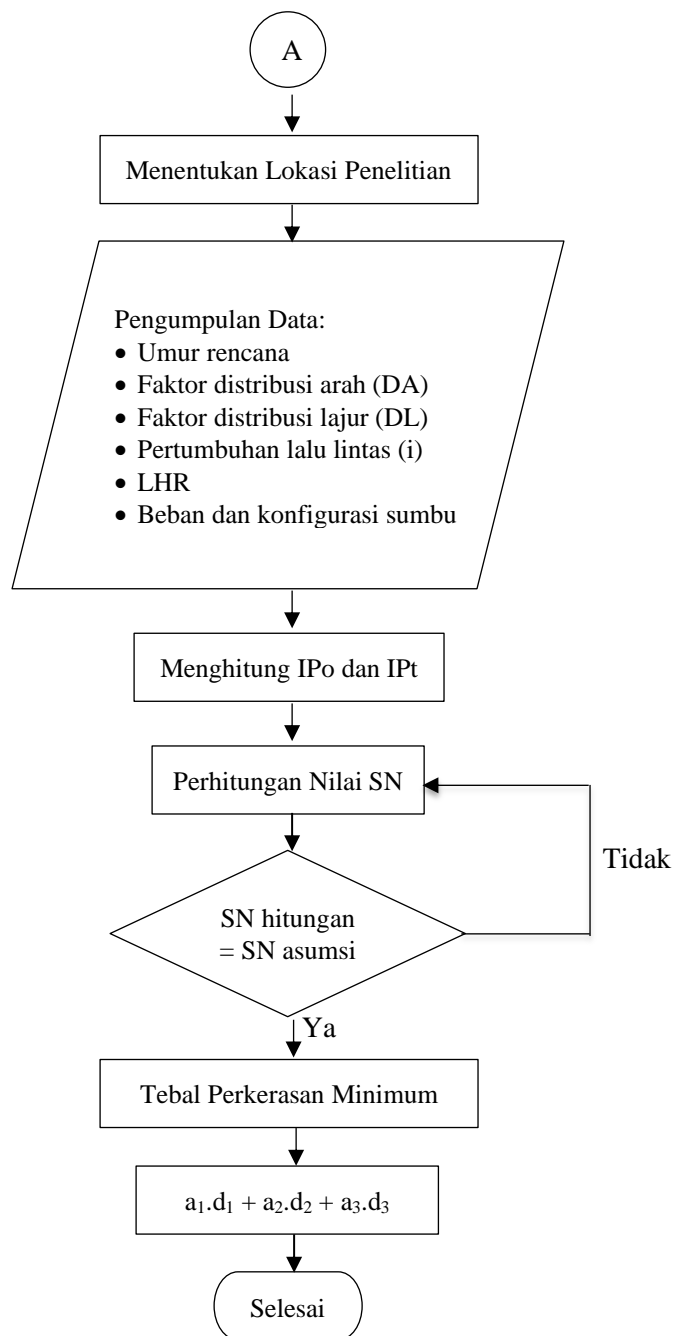
## 2. Metode

Data primer yang dipakai dalam penelitian ini adalah: (a) Umur rencana (UR). (b) Faktor distribusi arah (DA). (c) Faktor distribusi lajur (DL). (d) Beban dan konfigurasi sumbu. (e) Pertumbuhan lalu lintas. (f) Lalu lintas harian rata-rata. (g) Ekuivalen beban sumbu kendaraan.

Data sekunder yang dipakai dalam penelitian ini adalah: (a) Data volume lalu lintas. (b) Data inventori jalan.

Peneliti membuat diagram alir tahapan perencanaan tebal perkerasan jalan baru dengan metode analisa komponen agar penelitian ini terarah dan dapat menghasilkan kesimpulan yang tepat.





Gambar 2. Diagram alir penelitian

Penelitian ini berlokasi pada ruas jalan raya Banjarsari-Cerme Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik. Lokasi penelitian terbagi menjadi 3 ruas yaitu:

1. Ruas jalan raya Banjarsari-Cerme STA 0+000 – STA 1+000.



Gambar 3. Lokasi penelitian STA 0+000 – STA 1+000

2. Ruas jalan raya Banjarsari-Cerme STA 1+000 – STA 2+000.



Gambar 4. Lokasi penelitian STA 1+000 – STA 2+000

3. Ruas jalan raya Banjarsari-Cerme STA 2+000 – STA 2+300.



Gambar 5. Lokasi penelitian STA 2+000 – STA 2+300

Tahapan dalam penelitian ini, mulai perencanaan, pelaksanaan, hingga pembuatan laporan, dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 hingga bulan Juli 2020.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Menentukan Jumlah Jalur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C)

Sesuai pengamatan peneliti, jumlah jalur pada ruas jalan Banjarsari-Cerme ialah 2 jalur ( $n=2$ ). Sedangkan koefisien distribusi kendaraan (C) untuk kendaraan ringan dan berat yang lewat pada jalur rencana ditentukan nilai 0,4 sesuai daftar di bawah ini:

**Tabel 1. Koefisien distribusi kendaraan (C)**

Jumlah Lajur	Kendaraan Ringan		Kendaraan Berat	
	1 arah	2 arah	1 arah	2 arah
1 lajur	1,00	1,00	1,00	1,000
2 lajur	0,60	0,50	0,70	0,500
3 lajur	0,40	0,40	0,50	0,475
4 lajur		0,30		0,450
5 lajur		0,25		0,425
6 lajur		0,20		0,400

#### Menentukan Lalu Lintas Harian Rata-rata dan Lintas Ekuivalen

Pertama-tama kita mengolah data lalu lintas yang melintasi ruas jalan Banjarsari-Cerme pada Tahun 2016-2019.

**Tabel 2. Data eksisting lalu lintas tahun 2016-2019**

	Sepeda motor	Mobil	Bus	Truk	Total (kendaraan)	Total (smp)
LHR Tahun 2016	23.759	4.387	21	1.906	30.073	16.395,7
LHR Tahun 2017	26.021	5.371	23	3.780	35.195	20.723,3
LHR Tahun 2018	31.911	8.912	19	4.900	45.742	28.071,1
LHR Tahun 2019	34.621	10.201	8	5.392	50.222	31.069,4

Dari data diatas dapat diketahui faktor pertumbuhan lalu lintas  $i = 5\%$ . Penelitian ini menggunakan umur rencana 10 tahun dan koefisien distribusi kendaraan  $C = 0,50$

Contoh perhitungan Lalu Lintas Harian pada Mobil 2 Ton

$$LHR_{2022} = LHR_{2021} \times (1 + i) \quad (3-1)$$

$$LHR_{2022} = 11.247 \times (1 + 5\%) \quad (3-1)$$

$$LHR_{2022} = 12.399$$

Perhitungan LHR untuk kendaraan 2 Ton dapat ditabelkan sebagai berikut:

**Tabel 3. LHR rencana mobil 2 ton**

Tahun ke-	Tahun	LHR Rencana
1	2022	12.399
2	2023	13.019
3	2024	13.670
4	2025	14.353
5	2026	15.071
6	2027	15.825
7	2028	16.616
8	2029	17.447
9	2030	18.319
10	2031	19.235

Perhitungan LHR untuk kendaraan 9 Ton dapat ditabelkan sebagai berikut:

**Tabel 4. LHR rencana bus 9 ton**

Tahun ke-	Tahun	LHR Rencana
1	2022	10
2	2023	11
3	2024	11
4	2025	12
5	2026	12
6	2027	13
7	2028	13
8	2029	14
9	2030	15
10	2031	16

Perhitungan LHR untuk kendaraan 25 Ton dapat ditabelkan sebagai berikut:

**Tabel 5. LHR rencana truk 25 ton**

Tahun ke-	Tahun	LHR Rencana
1	2022	6.554
2	2023	6.882
3	2024	7.226
4	2025	7.587
5	2026	7.966
6	2027	8.365
7	2028	8.783
8	2029	9.222
9	2030	9.683
10	2031	10.167

Setelah menghitung nilai LHR untuk tiap jenis kendaraan, maka menghitung Lintas Ekuivalen Permulaan (LEP). Nilai LEP dihitung dengan rumus  $LEP = \sum_{j=1}^n LHR_j \times C_j \times E_j$ . Setelah nilai LEP untuk tiap jenis kendaraan didapatkan, maka menghitung Lintas Ekuivalen Akhir (LEA). Nilai LEA dihitung dengan rumus  $LEA = \sum_{j=1}^n LHR_j (1 + i)^{UR} \times C_j \times E_j$ . Setelah menghitung nilai LEA untuk tiap jenis kendaraan, maka menghitung Lintas Ekuivalen Tengah (LET). Nilai LET dihitung dengan rumus  $LET =$

$\frac{1}{2} \times (LEP + LEA)$ . Setelah menghitung nilai LET untuk tiap jenis kendaraan, maka menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER). Nilai LER dihitung dengan rumus  $LER = LET \times FP$  dengan nilai  $FP = UR/10$ .

### Menentukan Daya Dukung Tanah Dasar (DDT) dan CBR

Nilai CBR tanah yang didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur, adalah sebagai berikut:

**Tabel 6. Nilai CBR**

No.	STA	CBR (%)
1	0+000	4,62
2	0+400	4,20
3	0+900	4,53
4	1+300	5,81
5	1+800	4,15
6	2+300	3,86

Hasil rata-rata nilai CBR

$$\frac{4,62 + 4,20 + 4,53 + 5,81 + 4,15 + 3,86}{6} = 4,528\%$$

### Menentukan Faktor Regional (FR)

Faktor Regional hanya dipengaruhi oleh bentuk alinyemen (kelandaian dan tikungan), persentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim (curah hujan) sebagai berikut:

**Tabel 7. Faktor regional (FR)**

	Kelandaian I (<6%)		Kelandaian II (6 - 10%)		Kelandaian III (>10%)	
	% kendaraan berat		% kendaraan berat		% kendaraan berat	
	≤30%	>30%	≤30%	>30%	≤30%	>30%
Iklim I < 900 mm/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim II > 900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

### Menentukan indeks permukaan (IP)

Indeks Permukaan ini menyatakan nilai daripada kerataan / kehalusan serta kekokohan permukaan yang bertalian dengan tingkat pelayanan bagi lalu-lintas yang lewat. Adapun beberapa nilai IP beserta artinya adalah seperti yang tersebut di bawah ini: IP = 1,0 : adalah menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan. IP = 1,5: adalah tingkat pelayanan terendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus). IP = 2,0: adalah tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap IP = 2,5: adalah menyatakan permukaan jalan yang masih cukup stabil dan baik. Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor klasifikasi fungsional jalan dan jumlah lintas ekuivalen rencana (LER), menurut daftar di bawah ini:

### Menentukan Koefisien Drainase

Koefisien drainase digunakan untuk pemfaktoran dan perhitungan dalam pencarian angka struktural perkerasan jalan (SN). Nilai koefisien drainase didapat dari korelasi antara kualitas drainase dan persen waktu struktur perkerasan dipengaruhi oleh kadar air yang mendekati jenuh [4]. Koefisien drainase dapat dilihat pada tabel di bawah.

**Tabel 7. Koefisien drainase**

Kualitas drainase.	Persen waktu struktur perkerasan dipengaruhi oleh kadar air yang mendekati jenuh			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Baik sekali	1,40-1,35	1,35-1,30	1,30-1,20	1,20
Baik	1,35-1,25	1,25-1,15	1,15-1,00	1,00
Sedang	1,25-1,15	1,15-1,05	1,00-0,80	0,80
Jelek	1,15-1,05	1,05-0,80	0,80-0,60	0,60
Jelek sekali	1,05-0,95	0,80-0,75	0,60-0,40	0,40

**Menentukan Angka Struktural Perkerasan Jalan (SN)**

Nilai angka struktural perkerasan jalan (SN) dapat dicari sebagai berikut:

SN = 6,9434

ZR = -1,645

So = 0,5

G = -0,255272505

$\Delta$ PSI = 1,5

-0,255272505

0,423333718

Log (W18) = -0,8225

8,424060209

-0,2

-0,60300537

8,906129891

-8,07

Log (W18) = 7,6347

**Menentukan Lapisan Perkerasan Aspal**

Jenis lapisan dan nilai perkerasan dapat dilihat pada tabel di bawah ini [5].

**Tabel 8. Koefisien ketebalan relatif**

Koef kekuatan relatif			Kekuatan bahan			Jenis bahan
A1	A2	A3	Ms (kg)	Kt (kg/cm)	CBR (%)	
0,40	-	-	744	-	-	Laston
0,35	-	-	590	-	-	
0,35	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	Lasbutag
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA
0,28	-	-	340	-	-	Aspal macadam
0,26	-	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
0,20	-	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,28	-	590	-	-	Laston atas
-	0,26	-	252	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen (mekanis)
-	0,19	-	-	-	-	Lapen (manual)
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn semen
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stab. Tanah dgn kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah (kelas A)
-	0,13	-	-	-	80	Batu pecah (kelas B)
-	0,12	-	-	-	60	Batu pecah (kelas C)
-	-	0,13	-	-	70	Sirtu (kelas A)
-	-	0,12	-	-	50	Sirtu (kelas B)
-	-	0,11	-	-	30	Sirtu (kelas C)
-	-	0,10	-	-	20	Tanah/ lempung kepasiran

Penelitian ini menggunakan lapis nilai koefisien kekuatan relatif untuk lapis

### Menentukan Tebal Minimum Lapis Permukaan Atas

Penentuan tebal minimum perkerasan tergantung dari jenis bahan lapisan yang kita gunakan. Untuk tebal minimum lapisan permukaan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 9. Tebal minimum lapis permukaan atas (D1)**

ITP	Tebal minimum (cm)	Bahan
< 3,00	5	Lapis pelindung: (Buras/Burtu/Burda)
3,00 – 6,70	5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
6,71 – 7,49	7,5	Lapen/Aspal Macadam, HRA, Lasbutag, Laston
7,50 – 9,99	7,5	Lasbutag, Laston
≥ 10,00	10	Laston

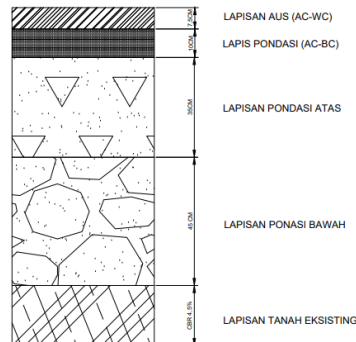
$$D_1 = \frac{SN - (a_2 \times \text{Koefisien Drainase} \times D_2) - (a_3 \times \text{Koefisien Drainase} \times D_3)}{0,39}$$

$$D_1 = \frac{17,61 - (0,132 \times 1,05 \times 35,00) - (0,127 \times 1,05 \times 45,00)}{0,39}$$

$$D_1 = 17,40 \text{ cm} \sim 17,50 \text{ cm}$$

Jadi:

1. Laston digunakan sebagai Lapis Aus (AC-WC) = 7,5 cm
2. Lapis Pondasi (AC-BC) = 10 cm
3. Lapis Pondasi yang digunakan:
  - a. Agregat Kelas A = 35 cm
  - b. Agregat Kelas B = 45 cm



**Gambar 6. Susunan lapisan perkerasan lentur**

### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini adalah:

1. Jumlah Lalu lintas Harian Rata-rata (LHR) berdasarkan umur rencana 10 tahun pada ruas jalan Banjarsari-Cerme yaitu 29.418 kendaraan per hari.
2. Tebal lapis perkerasan lentur yang direncanakan pada ruas jalan Banjarsari-Cerme Kabupaten Gresik berdasarkan Metode Analisis Komponen SKBI 1987 Bina Marga sebesar 97,50 cm dengan rincian sebagai berikut:
  - a. Lapisan permukaan (*surface course*) digunakan Laston MS 744 kg dengan tebal 17,50 cm dengan rincian lapisan aus AC-WC setebal 7,50 cm dan lapisan pondasi AC-BC setebal 10 cm.
  - b. Lapisan pondasi atas (*base course*) digunakan bahan batu pecah (kelas A) CBR 100% dengan tebal 35 cm.
  - c. Lapisan pondasi bawah (*subbase course*) digunakan sirtu (kelas B) CBR 50% dengan tebal 45 cm.

**Referensi**

- [1] D. P. J. B. P. P. U. Umum, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan," 2006.
- [2] G. Daniels, D. R. Ellis, and W. R. Stockton, *Techniques for manually estimating road user costs associated with construction projects*. Texas Transportation Institute College Station, TX, 1999.
- [3] M. N. Indriani, *Metode-Metode Perhitungan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan*. CV. Social Politic Genius (SIGn), 2018.
- [4] K. P. Umum and D. J. J. B. Marga, "Manual Desain Perkerasan Jalan," 2013.
- [5] D. P. J. J. Y. B. P. P. Umum, "Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen," 1987.