

## PERENCANAAN *RIGID PAVEMENT* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI JALAN BABAT – BATAS JOMBANG KABUPATEN LAMONGAN

Ricky Elyas Aditiya<sup>1</sup>, Siswoyo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UWKS.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang X No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

Email: [1 rickyelyasaditiya@gmail.com](mailto:rickyelyasaditiya@gmail.com) [2 siswoyosecure@gmail.com](mailto:siswoyosecure@gmail.com)

**Abstrak.** Jalan Babat – Bts. Jombang Kab. Lamongan adalah fungsi jalan kolektor yang menghubungkan Kabupaten Lamongan dan Jombang, sehingga ruas jalan Babat – Bts. Jombang memiliki volume lalu lintas yang sangat tinggi dan beban lalu lintas yang berat, dapat disimpulkan jalan tersebut dilalui kendaraan besar sehingga menimbulkan kerusakan yang cukup signifikan. Selama ini jalan tersebut penanganannya hanya pemeliharaan dan perbaikan fungsional pada permukaan jalan yang rusak. Penanganan ini masih kurang tepat, sebab dalam upaya perbaikan yang dilakukan tidak dapat bertahan lama sesuai dengan umur rencana. Pada Tugas Akhir ini, berdasarkan hasil perhitungan rencana desain untuk 40 tahun didapatkan analisa kapasitas jalan menggunakan acuan PKJI 2014, derajat kejenuhan masih di angka 0,75 hingga tahun 2060. Perencanaan tebal pelat menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017 sebesar 295 mm, lapis pondasi LMC sebesar 100 mm dan LFA A sebesar 150 mm dengan tulangan memanjang dan melintang diameter 12 - 300 mm. *Dowel* berdiameter 36 mm, panjang *dowel* 450 mm dan jarak *dowel* 300 mm. *Tie bars* berdiameter 16 mm, panjang *dowel* 700 mm dan jarak 750 mm. Biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan Jalan Babat – Bts. Jombang menggunakan acuan HSPK Lamongan sebesar Rp 148.546.645.926,74 (Seratus Empat Puluh Delapan Milyar Lima Ratus Empat Puluh Enam Juta Enam Ratus Empat Puluh Lima Ribu Sembilan Ratus Dua Puluh Enam Rupiah).

**Kata Kunci :** Jalan, Perkerasan Kaku, PKJI 2014, Manual Desain Perkerasan 2017, Rencana Anggaran Biaya.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Jalan sebagai bagian sistem transportasi nasional mempunyai peran penting dalam mendukung bidang ekonomi, sosial dan budaya serta lingkungan dan dikembangkan melalui pendekatan pengembangan wilayah agar tercapai keseimbangan dan pemerataan pembangunan antar daerah, membentuk dan memperkuat kesatuan nasional untuk memantapkan pertahanan dan keamanan nasional, serta dapat membentuk struktur ruang dalam rangka mewujudkan sasaran pembangunan nasional (UU Jalan No 38, 2004). Perkembangan jalan merupakan salah satu hal yang selalu beriringan dengan pemikiran manusia, dan kemajuan teknologi untuk mendorong pertumbuhan ekonomi. Oleh karena itu, jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia supaya dapat mencapai suatu daerah yang ingin dicapai (Aszuzi, 2017). Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam bidang transportasi, maka pemerintah mengarahkan Pembangunan Nasional untuk penyediaan fasilitas transportasi, baik berupa jalan antarkabupaten / kota, provinsi maupun jalan tol di berbagai daerah di Indonesia untuk dapat

realisasikan infrastruktur peningkatan jalan yang telah memenuhi kriteria untuk memperlancar sistem perdagangan, perekonomian serta kepentingan lain yang menunjang kesejahteraan masyarakat.

Pertumbuhan ekonomi dan penduduk tiap tahun akan semakin meningkat sehingga menyebabkan kenaikan jumlah kendaraan yang sangat tinggi serta sistem jaringan jalan yang kurang memadai atau bahkan terkesan tidak teratur. Sehingga hal tersebut dapat menyebabkan kapasitas jalan yang di rencanakan tidak sesuai dengan kondisi yang ada. Pada umumnya jalan direncanakan memiliki masa layanan tertentu sesuai dengan kondisi lalu lintas dan kebutuhan yang ada misalnya 10 tahun sampai dengan 20 tahun, dalam mencapai pelayanan pada kondisi yang baik maka diperlukan adanya pemeliharaan jalan (Bina Marga, 2010).

Pemeliharaan berkala adalah pemeliharaan jalan yang dilakukan pada waktu -waktu tertentu dan sifatnya meningkatkan kemampuan struktural. Peningkatan adalah penanganan jalan guna memperbaiki pelayanan jalan berupa peningkatan struktural dan geometrik agar mencapai tingkat

## PERENCANAAN *RIGID PAVEMENT* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI JALAN BABAT – BATAS JOMBANG KABUPATEN LAMONGAN

(Ricky Elyas Aditiya, Siswoyo)

pelayanan sesuai dengan yang direncanakan sesuai jenis dan klasifikasi jalan (Bina Marga, 2010).

Salah satunya pada Jalan Babat – Batas. Kab. Jombang ini merupakan ruas jalan provinsi yang memiliki tingkat mobilitas yang cukup tinggi dikarenakan ruas jalan ini merupakan salah satu jalur strategis yang menghubungkan Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Jombang. Ruas jalan ini juga merupakan salah satu ruas yang sangat potensial terutama pada sektor pertambangan kapur khususnya di Kabupaten lamongan ini. Fungsi ruas jalan tersebut adalah kolektor dengan tipe jalan 2 lajur 2 arah tak terbagi dengan lebar 7 m yang menggunakan lapisan perkerasan lentur atau *flexibel pavement*. Dari kondisi pada ruas jalan tersebut mengalami penurunan kinerja perkerasan yang terlihat dari banyaknya jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan jalan tersebut dan penanganan kerusakan pada ruas jalan tersebut hanya sebatas pemeliharaan, yaitu dengan perbaikan fungsional pada permukaan jalan yang rusak. Penanganan ini dirasa belum cukup tepat karena upaya perbaikan yang dilakukan tidak dapat bertahan lama sesuai dengan umur rencana.

Peningkatan struktural kinerja perkerasan jalan harus dipelihara agar mempunyai umur rencana atau masa layan yang sesuai dengan yang dirancang perkerasan sebelumnya sehingga perkerasan tersebut masih mampu menahan beban lalu lintas. Sedangkan secara fungsional, dapat dilihat dan diukur dari tingkat pelayanan perkerasan tersebut. Dengan hal ini berkaitan dengan kenyamanan para pengguna jalan tersebut. Kedua kondisi ini harus dikoordinasikan dengan baik supaya kinerja dalam perkerasan jalan dapat bekerja dengan baik (Paus, 2016).

Merencanakan perkerasan jalan perlu diperhitungkan tingkat pertumbuhan lalu lintas. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan ekonomi dan sosial. Dalam perencanaan jalan Babat – Bts. Kabupaten Jombang ini menggunakan tebal perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) karena perkerasan jenis ini mempunyai kekuatan konstruksi yang ditentukan oleh kekuatan pelat beton sendiri (tanah dasar tidak begitu menentukan), biaya pemeliharaan relatif rendah bahkan tidak ada. Secara umum hal ini bisa diartikan bahwa pemilihan perkerasan yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan lalu lintas yang di jadikan indikator pada tingkat kesejahteraan masyarakat. Tebal perkerasan jalan ditentukan beberapa faktor yaitu : beban lalu lintas, daya dukung tanah dasar yang dipikul oleh jalan selama umur rencana jalan. Kualitas perkerasan dan

kondisi lingkungan standar desain permukaan. Jadi sebelum merencanakan jalan perlu diadakan *survey* jumlah kendaraan melintas dan *survey* kondisi jalan. Dalam menentukan tebal perkerasan yang diperlukan agar umur rencana jalan dan kualitas tersebut sesuai dengan perencanaan dan biaya yang dianggarkan (Darmadi, 2017).

Alasan pemilihan lokasi ini karena Jalan Babat – Bts. Kabupaten Jombang di Kabupaten Lamongan pada sta 10 + 00 – 25 + 00 merupakan akses jalan kolektor yang dilalui oleh berbagai macam kendaraan mulai kendaraan ringan sampai kendaraan berat. Dengan berjalannya waktu dan masa layanan, penambahan volume lalu lintas akan menyebabkan kondisi jalan mengalami penurunan baik ditinjau dari pelayanan maupun kondisi jalan sehingga banyak kondisi jalan yang tidak memenuhi syarat kelayakan jalan karena banyak yang rusak sehingga tidak mampu menampung kebutuhan lalu lintas yang ada. Untuk itu diperlukan perencanaan perkerasan yang tepat agar dapat mengakomodir kendaraan yang melintas dikarenakan perkerasan sebelumnya tidak mampu menahan beban sehingga diperlukan perencanaan jalan agar dapat mengurangi kemacetan lalu lintas dan kerusakan jalan tersebut, dengan harapan dapat meningkatkan kapasitas jalan di daerah tersebut sehingga pertumbuhan di daerah tersebut menjadi lebih baik serta pelayanan masyarakat dapat ditingkatkan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisa kapasitas jalan menurut PKJI 2014?
2. Berapa ketebalan perkerasan kaku (*Rigid Pavement*) untuk Umur Rencana jalan (UR) 40 mendatang dengan metode Manual Desain Perkerasan 2017?
3. Berapa rencana anggaran biaya untuk perencanaan menggunakan *Rigid Pavement*?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Dengan berlandaskan pada masalah diatas, maka maksud dan tujuan dari perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kapasitas jalan pada jalan yang di rencanakan.
2. Untuk mengetahui tebal perkerasan kaku untuk Umur Rencana (UR) 40 tahun mendatang.
3. Untuk mengetahui anggaran biaya yang dibutuhkan pada perencanaan tebal *Rigid Pavement*.

**1.4 Manfaat**

Dari hasil perencanaan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak – pihak yang terkait seperti :

1. Bagi Pengguna Jalan Babat – Bts. Kabupaten Jombang

Diharapkan dari hasil perencanaan ini bagi pengguna jalan dapat merasakan tingkat kenyamanan dan keamanan pada saat melintasi Jalan Babat – Bts. Kabupaten Jombang.

2. Bagi Instansi Terkait

Diharapkan dari hasil perencanaan perkerasan kaku Babat – Bts. Kabupaten Jombang dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017 dapat digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan tebal perkerasan yang akan digunakan pada perencanaan perkerasan jalan.

3. Bagi Mahasiswa

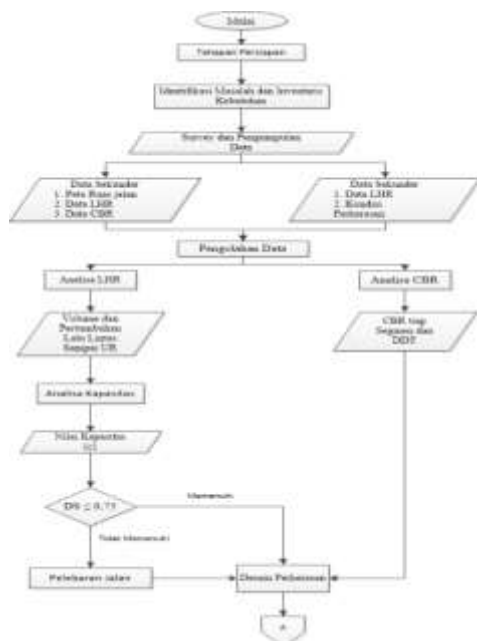
Diharapkan hasil perencanaan dan ilmu yang ada dalam pembahasan ini bisa digunakan sebagai referensi untuk menambah pengetahuan guna meningkatkan proses belajar dalam merencanakan perkerasan jalan.

**1.5 Batasan Masalah**

Mengingat permasalahan yang ada begitu luas, maka penulis memberikan batasan permasalahan. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tidak merencanakan desain bangunan pelengkap seperti jembatan, saluran drainase dan gorong-gorong.
2. Rencana anggaran biaya hanya dibatasi pada konstruksi perkerasan.
3. Metode dalam mencari tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) menggunakan Manual Desain Perkerasan 2017

**2. METODOLOGI**



**Gambar 1** Diagram Alir Metodologi

**3. DATA DAN ANALISA**

**3.1 Analisa Data**

Data yang digunakan dalam data dan analisa perhitungan ini didapatkan dari data primer yang diperoleh berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara langsung dan data sekunder yang diperoleh dari dinas atau instansi terkait, Sebagai berikut :

1. Data Primer : Berupa data *survey* lalu lintas harian rata –rata (LHR) pada STA 10+00 – 25+00 pada ruas jalan Babat – Batas. Kabupaten Jombang di Kabupaten Lamongan.
2. Data Sekunder : Data yang didapatkan dari pihak terkait atau instansi berupa data tanah, data lalu lintas.

**3.1.1 Data CBR**

Data CBR yang digunakan adalah data sekunder CBR yang di peroleh dari Dinas PUBina Marga Provinsi Jawa Timur. Berikut ini adalah tabel yang berisi nilai CBR pada ruas jalan Babat –Batas Kab. Jombang STA 10+000 – 25+000.

**Tabel 1** Data CBR

No	TP	CBR (%)
1`	TP1	2,757
2	TP2	5,514
3	TP3	3,068
4	TP4	5,359
5	TP5	3,495
6	TP6	2,589
7	TP9	3,961
8	TP10	2,680

(Sumber : DPUBM-JATIM TH 2019)

**3.1.2 Data Lalu Lintas Harian Rata - Rata**

Data lululintas didapat dari data sekunder dandata primer yang diperoleh dari *survey* lululintas di jalan Babat – Batas. Kabupaten Jombang di Kabupaten

## PERENCANAAN *RIGID PAVEMENT* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI JALAN BABAT – BATAS JOMBANG KABUPATEN LAMONGAN

(Ricky Elyas Aditiya, Siswoyo)

Lamongan. Hasil *survey* tersebut dapat dilihat pada lampiran.

### 3.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam perencanaan ini adalah mengolah data sekunder maupun primer dari data tanah, maupun data lalu lintas untuk memenuhi standar dari sebuah perencanaan perkerasan kaku sesuai dengan metode yang digunakan.

#### 3.2.1 Analisa Data Lalu Lintas

Dalam analisa data lalu lintas dibutuhkan hasil perhitungan kapasitas dasar ( $C_0$ ), faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas ( $FC_{LJ}$ ), faktor penyesuaian akibat pemisahan ( $FC_{PA}$ ) dan faktor penyesuaian akibat hambatan samping untuk mendapatkan analisa penentuan kapasitas pada kondisi lapangan. Dari data tersebut akan digunakan untuk menentukan nilai derajat kejenuhan ( $DS$ ) pada kondisi jalan.

##### a. Menentukan Kapasitas Dasar ( $C_0$ )

Kapasitas dasar jalan ditentukan dengan mengetahui dan melihat tipe alinyemen Datar pada lokasi perencanaan diperoleh Kapasitas Dasar ( $C_0$ ) yaitu **3100** smp/jam.

##### b. Menentukan Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas ( $FC_{LJ}$ )

Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas dengan lebar jalan pada tabel sebesar 7m, maka didapatkan nilai  $FC_{LJ}$  yaitu 1,00.

##### c. Menentukan Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisah Arah ( $FC_{PA}$ )

Pada data lalu lintas yang didapatkan bahwa ruas jalan Babat – Bts. Kab. Jombang STA 10+000 - STA 25+000 untuk faktor penyesuaian kapasitas pemisah arah didapatkan 50% - 50%, dan untuk nilai  $FC_{PA}$  = 1,00.

##### d. Menentukan Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping ( $FC_{HS}$ )

Dari tabel faktor penyesuaian akibat hambatan samping ( $FC_{HS}$ ) untuk tipe jalan 2 jalur 2 arah dengan kelas hambatan samping rendah dengan adanya bahu jalan selebar 2 m, sehingga nilai  $FC_{HS}$  = 1,00.

##### e. Menentukan Nilai Kapasitas ( $C$ )

$$C = C_0 \times FC_{LJ} \times FC_{PA} \times FC_{HS}$$

Data : 1. Sesuai nilai  $C_0$ ..... (Tabel 2.7)

2. Sesuai nilai  $FC_{LJ}$ .....(Tabel 2.8)

3. Sesuai nilai  $FC_{PA}$ .....(Tabel 2.9)

4. Sesuai nilai  $FC_{HS}$ .....(Tabel 2.10)

$$= 3100 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00$$

$$= 3100 \text{ smp/jam}$$

##### f. Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas

**Tabel 2** Data Lalu lintas harian tiap tahun Jalan Babat – Bts. Jombang

Tahun	LIIR (Kend/hari)	LIIR (smp/jam)
2019	32230	22035,2
2018	30133	20292,3
2017	28484	18938,2
2016	26379	17897,7
2015	24978	16830,8
2014	24624	16281,4
2013	22448	14873,8
2012	20939	13857,7
<b>Total</b>	<b>212162</b>	<b>141990,6</b>

(Sumber : DPUBM-JATIM TH 2019)

Data pertumbuhan kendaraan dari tahun 2012 dan 2013

$$= \frac{jml \text{ kend. tahun } 2013 - jml \text{ kend. tahun } 2012}{jml \text{ kend. tahun } 2012} \times 100 \%$$

$$= \frac{14873,8 - 13857,7}{13857,7} \times 100 \% = 7,33 \%$$

Data pertumbuhan kendaraan dari tahun 2013 dan 2014

$$= \frac{jml \text{ kend. tahun } 2014 - jml \text{ kend. tahun } 2013}{jml \text{ kend. tahun } 2013} \times 100 \%$$

$$= \frac{16281,4 - 14873,8}{14873,8} \times 100 \% = 9,46 \%$$

Data pertumbuhan kendaraan dari tahun 2014 dan 2015

$$= \frac{jml \text{ kend. tahun } 2015 - jml \text{ kend. tahun } 2014}{jml \text{ kend. tahun } 2014} \times 100 \%$$

$$= \frac{16830,8 - 16281,4}{16281,4} \times 100 \% = 3,37 \%$$

Data pertumbuhan kendaraan dari tahun 2015 dan 2016

$$= \frac{jml \text{ kend. tahun } 2016 - jml \text{ kend. tahun } 2015}{jml \text{ kend. tahun } 2015} \times 100 \%$$

$$= \frac{17897,7 - 16830,8}{16830,8} \times 100 \% = 6,3 \%$$

Data pertumbuhan kendaraan dari tahun 2016 dan 2017

$$= \frac{jml \text{ kend. tahun } 2017 - jml \text{ kend. tahun } 2016}{jml \text{ kend. tahun } 2016} \times 100 \%$$

$$= \frac{18938,2 - 17897,7}{17897,7} \times 100 \% = 5,81 \%$$

Data pertumbuhan kendaraan dari tahun 2017 dan 2018

$$= \frac{jml \text{ kend. tahun } 2018 - jml \text{ kend. tahun } 2017}{jml \text{ kend. tahun } 2017} \times 100 \%$$

$$= \frac{20292,3 - 18938,2}{18938,2} \times 100 \% = 7,15 \%$$

Data pertumbuhan kendaraan dari tahun 2018 dan 2019

$$= \frac{jml \text{ kend. tahun } 2019 - jml \text{ kend. tahun } 2018}{jml \text{ kend. tahun } 2018} \times 100 \%$$

$$= \frac{22035,2 - 20292,3}{20292,3} \times 100 \% = 8,59 \%$$

Rata – rata persentase per tahun

$$= \frac{48,06}{7} \times 100 \%$$

$$= 6,86 \%$$

Dari hasil perhitungan didapat angka pertumbuhan (i) sebesar 6,86 % > dari peraturan di Manual Desain Perkerasan 2017 yaitu 3,5% terlihat pada

Tabel 2.

**g. Menentukan Derajat Kejenuhan (DS)**

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$Q = LHR \times k \times emp$$

Data :

1. LHR sesuai data Primer lalulintas 2020
2.  $i = 3,50$  .....
3.  $k = 0,11$  .....
4.  $emp$ .....

Berikut ini adalah Tabel perhitungan DS pada kondisi jalan.

**Tabel 3** Hasil Perhitungan DS Pada Tahun 2020  
(Sumber : Analisa dan Perhitungan)

No	Jenis Kendaraan	Lkr 2 Arah Tahun 2020	K	Emp	Q (Sup/Jan)	C	DS
1	MC	2281		0,5	123		
2	MP	1807		1,3	273		
3	Ban Kecil	51		1,3	7		
4	Ban Besar	29	0,11	1,5	5		
5	Truk 2 Sumbu	386		2,5	106	1100	0,19
7	Truk 3 Sumbu	53		2,5	15		
8	Truk Gandaeng	182		2,5	28		
9	Truk Trailor	91		2,5	25		
JUMLAH		4988			384		

**Tabel 4** Hasil Perhitungan DS Pada Tahun 2040  
(Sumber : Analisa dan Perhitungan)

No	Jenis Kendaraan	Lkr 2 Arah Tahun 2040	K	Emp	Q (Sup/Jan)	C	DS
1	MC	4156		0,5	249		
2	MP	3794		1,3	343		
3	Ban Kecil	102		1,3	13		
4	Ban Besar	57		1,5	9		
5	Truk 2 Sumbu	508	0,11	2,5	211	3190	0,37
7	Truk 3 Sumbu	106		2,5	29		
8	Truk Gandaeng	202		2,5	56		
9	Truk Trailor	181		2,5	58		
JUMLAH		9746			1182		

**Tabel 5** Hasil Perhitungan DS Pada Tahun 2060

No	Jenis Kendaraan	Lkr 2 Arah Tahun 2060	K	Emp	Q (Sup/Jan)	C	DS
1	MC	9028		0,5	496		
2	MP	7558		1,3	1040		
3	Ban Kecil	382		1,3	29		
4	Ban Besar	114		1,5	18		
5	Truk 2 Sumbu	1528	0,11	2,5	420	3190	0,73
7	Truk 3 Sumbu	311		2,5	78		
8	Truk Gandaeng	462		2,5	111		
9	Truk Trailor	338		2,5	96		
JUMLAH		19389			2312		

(Sumber : Analisa dan Perhitungan)

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa nilai derajat kejenuhan (DS) selama umur rencana 40 tahun berada pada nilai  $\leq 0,75$  maka dapat dikatakan bahwa jalan Babat – Bts. Kab. Jombang STA 10+000 – 25+000 tidak dibutuhkan peningkatan perencanaan jalan selama umur rencana.

**3.2.2 Analisa Data CBR**

Analisa Data CBR dibutuhkan perencanaan ini dalam mengetahui besarnya DDT dasar karena mutu dan daya bahan dalam konstruksi perkerasan tidak lepas dari sifat tanah dasar. Di perencanaan ini menggunakan metode grafis 90 % dan analitis.

**1. Perhitungan CBR segmen dengan cara grafis**

**Tabel 6** Perhitungan CBR secara grafis

CBR	Nilai CBR setelah diurutkan	Jumlah yang sama	Prosentase yang sama atau lebih besar (%)
(1)	(2)	(3)	(4)=(3)/n x 100 %
2,757	2,589	8	100
5,514	2,680	7	87,5
3,068	2,757	6	75
5,359	3,068	5	62,5
3,495	3,495	4	50
2,589	3,961	3	37,5
3,961	5,359	2	25
2,680	5,514	1	12,5

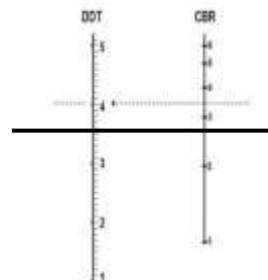
(Sumber : Analisa dan Perhitungan)



**Gambar 2** CBR Desain Tanah Dasar

Dari data grafik diperoleh nilai CBR 90 % sebesar 2,8 %

Maka nilai Daya dukung tanah adalah :



## PERENCANAAN RIGID PAVEMENT DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI JALAN BABAT – BATAS JOMBANG KABUPATEN LAMONGAN

(Ricky Elyas Aditiya, Siswoyo)

**Gambar 3** Mencari Nilai DDT dari nilai CBR 90%

Didapatkan nilai DDT = 3,6

### 2. Perhitungan CBR dengan cara analitis

Diketahui data CBR sebagai Berikut

2,589 + 2,680 + 2,757 + 3,068 + 3,495 + 3,961 + 5,359 + 5,514

CBR rata-rata =

$$\frac{2,589 + 2,680 + 2,757 + 3,068 + 3,495 + 3,961 + 5,359 + 5,514}{8}$$

$$= 3,678$$

$$\text{CBR max} = 5,514$$

$$\text{CBR min} = 2,589$$

Untuk nilai R tergantung dari jumlah data yang terdapat 1 segmen. Besarnya nilai R seperti yang diperlihatkan pada tabel di bawah ini :

**Tabel 7** Nilai R untuk Perhitungan CBR Segmen

Jumlah Titik Pengujian CBR	Nilai R
2	1,41
3	1,91
4	2,24
5	2,48
6	2,67
7	2,83
8	2,96
9	3,08
>10	3,18

(Sumber : Silvia Sukirman)

CBR Segmen =

$$\text{CBR rata-rata} - \frac{\text{CBR Max} - \text{CBR min}}{R}$$

$$= 3,678 - \frac{5,514 - 2,589}{2,96}$$

$$= 2,69$$

DDT = 4,3 log CBR + 1,7

$$= 4,3 \log(2,69) + 1,7$$

$$= 3,55$$

Dari Perhitungan CBR segmen menggunakan metode grafis dan analitis, untuk metode grafis didapatkan cbr segmen 2,8 % > 2,69 % yang menggunakan metode analitis. Sehingga dalam perencanaan ini digunakan CBR segmen sebesar 2,8 %

### 3.3 Perencanaan Desain Perkerasan

Dalam perencanaan desain perkerasan jalan Babat – Batas. Kab. Jombang digunakan Rigid Pavement dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan 2017 (MDP 2017). Ketentuan dalam perencanaan tebal perkerasan kaku adalah sebagai berikut:

1. i (%) : 3,5 %

2. Lebar jalan : 7 m
3. Lebar bahu efektif : 2 m
4. Tipe jalan : 2/2 UD
5. UR : 40 tahun
6. Fungsi Jalan : Kolektor
7. Tipe Medan : Datar
8. Nilai CBR : 2,8%

#### 3.3.1 Perhitungan Faktor Lajur Pertumbuhan Lalu Lintas

Perhitungan faktor lajur pertumbuhan lalu lintas dihitung sesuai dengan umur rencana yang sudah ditentukan yaitu  $UR = 40$  tahun (**Tabel 2.2**). Pertumbuhan lalu lintas pada Jalan Babat – Batas. Jombang Kabupaten Lamongan berdasarkan data MDP 2017, jalan tersebut merupakan jalan di Pulau Jawa sehingga didapatkan sebesar  $i = 3,5\%$  (**Tabel 2.3**). Berikut adalah perhitungan faktor lajur pertumbuhan lalu lintas dengan menggunakan metode MDP 2017 :

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times i)^{UR} - 1}{0,01 \times i}$$

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 3,5\%)^{40} - 1}{0,01 \times 3,5\%}$$

$$R = 40,3$$

#### 3.3.2 Menentukan Nilai VDF (Vehicle Damage Factor)

Untuk nilai VDF sendiri mengacu pada VDF dalam Manual Desain Perkerasan tahun 2017.

**Tabel 8** Nilai VDF

Jenis Kendaraan	VDF
Gol 5a	0,3
Gol 5b	1
Gol 6b	0,8
Gol 7a	7,6
Gol 7b	36,9
Gol 7c	13,6

(Sumber : MDP 2017)

#### 3.3.3 Faktor Distribusi Lajur

Untuk menentukan faktor distribusi lajur mengacu pada tabel yang ada dalam Manual Desain Perkerasan Tahun 2017. bisa dilihat pada **Tabel 3.9** prosentase untuk 1 lajur setiap satu arah didapatkan prosentase yang akan dipakai untuk faktor distribusi lajur sebesar 100 % ( $D_L = 100\%$ ).

**Tabel 9** Faktor Distribusi Lajur ( $D_L$ )

Jumlah lajur setiap arah	Populasi terhadap populasi kendaraan Niaga (%)
1	100
2	80
3	60
4	50

(Sumber : MDP 2017)

**3.3.4 Faktor Distribusi Arah**

Faktor distribusi arah untuk perencanaan perkerasan kaku dengan umumnya menggunakan Manual Desain Perkerasan Tahun 2017 adalah  $D_D = 0,5$ , kecuali pada lokasi – lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada satu arah tertentu.

**3.3.5 Menghitung Nilai CESAL (Cumulative Equivalent Single Axle Load)**

Beban sumbu standar kumulatif atau *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, dapat dilihat dari persamaan berikut :

$$CESAL = (LHR_{jk} \times VDF_{jk}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

Keterangan :

LHR<sub>jk</sub> : LHR jenis kendaraanVDF<sub>jk</sub> : *Vehicle Damage Faktor*D<sub>D</sub> : Faktor Distribusi arahD<sub>L</sub> : Faktor Distribusi lajur

R : Faktor pertumbuhan lalu lintas

365 : Hari dalam 1 tahun

## a. Gol 5a

$$ESA = (LHR_{jk} \times VDF_{jk}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

$$ESA = (51 \times 0,3) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 40,3$$

$$ESA = 112528$$

## b. Gol 5b

$$ESA = (LHR_{jk} \times VDF_{jk}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

$$ESA = (29 \times 1) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 40,3$$

$$ESA = 213288$$

## c. Gol 6b

$$ESA = (LHR_{jk} \times VDF_{jk}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

$$ESA = (386 \times 0,8) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 40,3$$

$$ESA = 2271147$$

## d. Gol 7a

$$ESA = (LHR_{jk} \times VDF_{jk}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

$$ESA = (53 \times 7,6) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 40,3$$

$$ESA = 2962493$$

## e. Gol 7b

$$ESA = (LHR_{jk} \times VDF_{jk}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

$$ESA = (102 \times 36,9) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 40,3$$

$$ESA = 27681808$$

## f. Gol 7c

$$ESA = (LHR_{jk} \times VDF_{jk}) \times 365 \times D_D \times D_L \times R$$

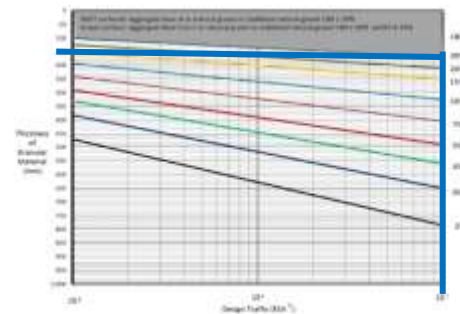
$$ESA = (91 \times 13,6) \times 365 \times 0,5 \times 1 \times 40,3$$

$$ESA = 9102239$$

**Tabel 10** CESAL Rencana

Jenis Kendaraan	LHR 2020	VDF	Hari dalam 1 Tahun	DD	DL	R	ESA
Gol 5a	51	0,3	365	0,5	1	40,3	112528
Gol 5b	29	1	365	0,5	1	40,3	213288
Gol 6a	386	0,8	365	0,5	1	40,3	2271147
Gol 7a	53	7,6	365	0,5	1	40,3	2962493
Gol 7b	102	36,9	365	0,5	1	40,3	27681808
Gol 7c	91	13,6	365	0,5	1	40,3	9102239
CESA 2020 – 2060							42230975

(Sumber : Hasil Perhitungan)

**Gambar 4** Nomogram Tebal perkerasan

Tebal Perkerasan Perlu

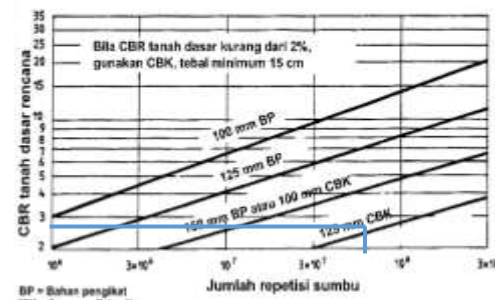
CBR segmen = 2,8 %

CESAL =  $4 \times 10^7$ 

CBR Agregat base A = 30 %

diperoleh

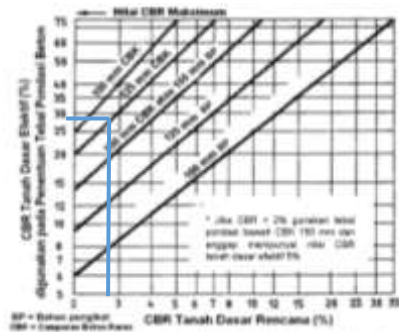
Tebal Agregat Base A = 150 mm

**Gambar 5** Tebal pondasi bawah minimum untuk perkerasan beton semen

Setelah ditentukan menggunakan 125 mm LMC (*Lean Mix Concrete*) selanjutnya menentukan CBR efektif tanah dasar.

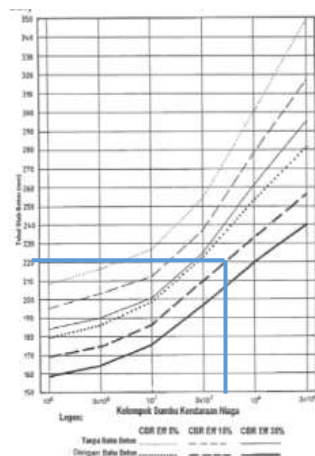
## PERENCANAAN RIGID PAVEMENT DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI JALAN BABAT – BATAS JOMBANG KABUPATEN LAMONGAN

(Ricky Elyas Aditiya, Siswoyo)



Gambar 6. CBR tanah dasar efektif

Hasil taksiran pada grafik menunjukkan bahwa CBR efektif tanah dasar 28% dengan tebal lapis pondasi 125 mm LMC.



Gambar 7. Taksiran tebal Plat Beton

Diperoleh taksiran tebal plat = 22 cm. Untuk memastikan taksiran tebal perkerasan perlu, maka menggunakan Tabel 11 tebal lapisan perkerasan rencana dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017.

### 3.4 Menentukan Tebal Lapisan Perkerasan Kaku dengan Metode Manual Desain Perkerasan 2017

Dari perhitungan Beban Sumbu Standar Kumulatif / *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL) menggunakan metode Manual Desain Perkerasan 2017 didapatkan total nilai kumulatif sebesar 42230975. Untuk menentukan tebal lapisan perkerasan yang akan digunakan pada perencanaan perkerasan kaku dapat dilihat pada Tabel 11 sebagai berikut :

Tabel 11 Tebal Lapisan Perkerasan Metode Manual Desain Perkerasan 2017

Struktur Perkerasan	R1	R2	R3	R4	R5
Kelompok Sumbu Kendaraan Berat	<4,3 x 10 <sup>6</sup>	<8,6 x 10 <sup>6</sup>	<25,8 x 10 <sup>6</sup>	<43 x 10 <sup>6</sup>	<86 x 10 <sup>6</sup>
Dowel dan balok beton	Ya				
STRUKTUR PERKERASAN (mm)					
Tebal pelat beton	265	275	285	295	305
Lapis Pondasi LMC	100				
Lapis Drainase (LFA Kelas A)	150				

(Sumber : Analisa dan Perhitungan)

Berdasarkan hasil dari tabel diatas, untuk nilai total kumulatif yang dihasilkan dari perhitungan *Cumulative Equivalent Single Axle Load* (CESAL). Dengan nilai total kumulatif tersebut didapatkan struktur perkerasan golongan R4 dengan kelompok sumbu kendaraan berat < 43x10<sup>6</sup> sebagai berikut :

- 1) Struktur Perkerasan : 42230975 < 43x10<sup>6</sup>
- 2) Tebal Pelat Beton : 295 mm
- 3) Lapisan Pondasi LMC : 100 mm
- 4) Lapisan Agregat Kelas A : 150 mm

Karena tebal perkerasan perlu < tebal perkerasan rencana, maka untuk pelaksanaan perencanaan perkerasan kaku di jalan Babat – Batas. Jombang Kabupaten Lamongan menggunakan tebal perkerasan rencana.

### 3.5 Perhitungan Sambungan dan Tulangan

Dari hasil perhitungan berdasarkan metode Manual Desain Perkerasan 2017 didapatkan tebal pelat beton sebesar 295 mm, kemudian akan direncanakan menggunakan perkerasan kaku bersambungan dengan tulangan.

#### 3.5.1 Sambungan

a. Sambungan memanjang ( *Tie Bars* ) dengan Spesifikasi :

Lebar Jalan = 7m  
 Lebar Lajur (b) = 3,5m  
 Tebal Pelat (h) = 0,295 m

$$At = 204 \times b \times h \\ = 204 \times 3,5 \times 0,295 \\ = 210,6 \text{ mm}^2$$

Direncanakan sambungan menggunakan tulangan ulir  $\phi$  16 mm dengan jarak 75 cm maka luasnya :

$$At = 0,25 \times \pi \times d^2$$



$$= 0,25 \times \pi \times 16^2$$

$$= 200,96 \text{ mm}^2$$

Kebutuhan *Tie Bars* didapatkan per meter nya :

$$\frac{A_t}{A_{\text{pakai}}} = \frac{210,6}{200,96} = 1,05 = 1 \text{ buah}$$

Panjang batang pengikat :

$$I = (38,3 \times \phi) + 75$$

$$= 687,8 \text{ mm} \approx 700 \text{ mm}$$

Jadi didapatkan sambungan memanjang (*Tie Bars*) dengan D16 – 750 dengan panjang batang pengikat 700 mm

b. Sambungan susut melintang (dowel)

Sambungan susut melintang ini menggunakan ruji polos sepanjang 45 cm dengan jarak antar ruji 30 cm lurus, untuk diameter didapatkan pada **Tabel 6** dan bebas dari tonjolan tajam yang mempengaruhi gerakan saat pelat beton menyusut. Maka didapatkan *dowel* sebagai berikut:

Panjang *dowel* = 450 mm

Diameter *dowel* = 36 mm (Tabel 2.6)

Jarak *dowel* = 300 mm

### 3.5.2 Penulangan

Dalam menentukan tulangan yang digunakan dalam perencanaan tebal perkerasan kaku ini harus memperhatikan parameter dari hasil perencanaan.

- 1) Tebal pelat = 295 mm
- 2) Lebar Pelat = 3,50 m
- 3) Panjang Pelat = 15 meter
- 4) Kuat tarik baja leleh ( $f_y$ ) = 240 Mpa
- 5)  $\mu$  (koefisien gesek) = 1,0

Berikut adalah perhitungan penulangan memanjang dan juga melintang dengan menggunakan hasil dari perhitungan perencanaan sebagai berikut :

a) **Tulangan Memanjang**

$$A_s = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s}$$

$$= \frac{1 \times 15 \times 2400 \times 9,81 \times 0,295}{2 \times (0,6 \times 240)}$$

$$= 361,74 \text{ mm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,10\% \times \text{Tebal Pelat} \times 1000$$

$$= 0,0010 \times 295 \times 1000$$

$$= 295 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan diameter  $\emptyset 12 - 300 \text{ mm} \Rightarrow A_s = 376,8 \text{ mm}^2$

b) **Tulangan Melintang**

$$A_s = \frac{\mu \cdot L \cdot M \cdot g \cdot h}{2 \cdot f_s}$$

$$= \frac{1 \times 7 \times 2400 \times 9,81 \times 0,295}{2 \times (0,6 \times 240)}$$

$$= 168,81 \text{ mm}^2$$

Keterangan

$A_s$  = luas penampang tulangan baja (mm<sup>2</sup>/m lebar pelat)

$f_s$  = kuat-tarik ijin tulangan (MPa). Biasanya 0,6 kali tegangan leleh.

$g$  = gravitasi (m/detik<sup>2</sup>).

$h$  = tebal pelat beton (m)

$L$  = jarak antara sambungan yang tidak diikat atau tepi bebas pelat (m)

$M$  = berat per satuan volume pelat (kg/m<sup>3</sup>)

$\mu$  = koefisien gesek antara pelat beton dan pondasi bawah

$$A_{s \text{ min}} = 0,10\% \times \text{Tebal Pelat} \times 1000$$

$$= 0,0010 \times 295 \times 1000$$

$$= 295 \text{ mm}^2$$

Digunakan tulangan diameter  $\emptyset 12 - 300 \text{ mm} \Rightarrow$

$$A_s = 376,8 \text{ mm}^2$$

Dari hasil perhitungan penulangan per segmen diatas digunakan tulangan arah memanjang dengan diameter  $\emptyset 12 - 300 \text{ mm}$  dan tulangan arah melintang dengan diameter  $\emptyset 12 - 300$ . Dari hasil perhitungan pada subbab 4.5.1 diatas untuk sambungan *dowel* dan *tie bar* yang dibutuhkan sesuai dengan ketentuan

a) **Dowel**

Diameter = 36 mm

Panjang = 450 mm

Jarak = 300 mm

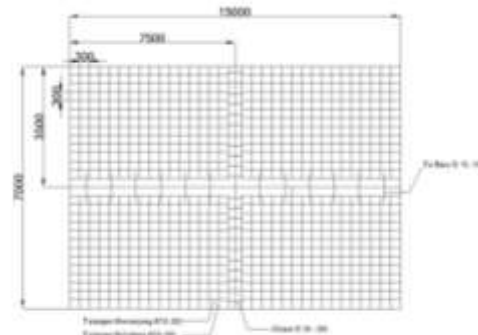
b) **Tie Bar**

Diameter = 16 mm

Panjang = 700 mm

Jarak = 750 mm

Berikut adalah hasil perencanaan tulangan dan sambungan per segmen dengan menggunakan SNI Perkerasan Jalan Beton semen 2003 dapat dilihat pada **Gambar 4.3**



**Gambar 8** Perencanaan Tulangan dan Sambungan Tiap Segmen Berdasarkan SNI Perkerasan Jalan Beton semen 2003

# PERENCANAAN RIGID PAVEMENT DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI JALAN BABAT – BATAS JOMBANG KABUPATEN LAMONGAN

(Ricky Elyas Aditiya, Siswoyo)

## 3.6 Rencana Anggaran Biaya

### 3.6.1 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Tabel 12 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Sat	Harga Satuan	Jumlah Harga
<b>I Pekerjaan Perbaikan</b>					
1	Berdesa Kori	72	m <sup>2</sup>	Rp. 2.500.000	Rp. 180.000.000,00
2	Melakukan Pekerjaan	1	ls	Rp. 10.000.000	Rp. 10.000.000,00
3	Pengalasan Lapangan	1	Rp. 2.000.000	Rp. 2.000.000,00	
4	Pembelian dan Pengangkutan	105000	m <sup>2</sup>	Rp. 100.430,88	Rp. 10.547.242.120,20
5	Pemasangan ring perkerasan dan Pekerjaan Tanah	400	m <sup>2</sup>	Rp. 621.907,23	Rp. 248.772.889,20
<b>II Pekerjaan Tanah</b>					
1	Pengisian Tanah Angas Alas Basal	17225	m <sup>3</sup>	Rp. 111.891,43	Rp. 1.928.708.833,25
2	Pembesian Tanah Angas Alas Basal	32300	m <sup>3</sup>	Rp. 239.739,99	Rp. 7.746.209.687,50
<b>III Pekerjaan Lapis Perkerasan</b>					
1	Pekerjaan Beton G. 121	40000	m <sup>3</sup>	Rp. 3.263.347,21	Rp. 130.633.887.170,00
2	Pekerjaan Beton G. 400	30077	m <sup>3</sup>	Rp. 3.181.116,00	Rp. 95.851.488.427,24
3	Pekerjaan LFA Kelas A	13750	m <sup>3</sup>	Rp. 458.534,54	Rp. 6.299.918.781,91
<b>IV Pekerjaan Tulangan</b>					
1	Pekerjaan Pemasangan Tulangan Memanjang	219412,77	kg	Rp. 14.261	Rp. 3.128.829.022,94
2	Pekerjaan Pemasangan Tulangan Melintang	57387,3	kg	Rp. 14.261	Rp. 818.916.246,48
3	Pekerjaan Pemasangan Dinding	238571,3	kg	Rp. 14.261	Rp. 3.401.820.136,63
4	Pekerjaan Pemasangan Corban	42317,3	kg	Rp. 14.261	Rp. 603.889.991,76
5	Pekerjaan Sektoring	47000	m <sup>3</sup>	Rp. 191.418,87	Rp. 8.997.749.121,00
<b>V Pekerjaan Penghalang Jalan</b>					
1	Udaku Jalan	4200	m	Rp. 271.894,88	Rp. 1.142.058.507,20
	Jumlah				Rp. 138.462.498.387,84
	PPh 10%				Rp. 13.846.249.838,79
	Total Biaya				Rp. 148.546.645.926,74

(Sumber : Analisa dan Perhitungan)

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan perencanaan Jalan Babat – Bts. Kab. Jombang dengan menggunakan Rigid Pavement kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perhitungan analisa kapasitas jalan menggunakan metode PKJI 2014 dengan lebar badan jalan 7 m selama umur rencana yaitu mulai tahun 2020 – 2060 ternyata tidak diperlukan pelebaran jalan karena nilai DS sampai akhir umur rencana masih di angka 0,75.
2. Hasil perhitungan tebal perkerasan kaku menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Tahun 2017 diperoleh tebal perkerasan 295 mm dengan lapis pondasi bawah berupa *lean mix concrete* setebal 100 mm dan untuk Lapis Drainase (LFA Kelas A) setebal 150 mm dengan tulangan memanjang dan tulangan melintang diameter 12 mm dengan jarak 300 mm. Sambungan melintang berdiameter 36 mm, panjang 450 mm dan jarak 300 mm. Sambungan memanjang berdiameter 16 mm, panjang 700 mm dan jarak batang pengikat 750 mm.
3. Hasil Perhitungan biaya pada Jalan Babat – Bts. Kab. Jombang dengan panjang 15000 meter sebesar Rp 148.546.645.926,74. ( Seratus

Empat Puluh Delapan Milyar Lima Ratus Empat Puluh Enam Juta Enam Ratus Empat Puluh Lima Ribu Sembilan Ratus Dua Puluh Enam Rupiah).

### 4.2 Saran

1. Diharapkan dalam pelaksanaan lapangan untuk menggunakan metode yang sesuai dalam melakukan perencanaan agar lebih efisien untuk mengaplikasikannya karena sangat mempengaruhi kualitas dan kuantitas jalan dengan menggunakan perkerasan kaku.
2. Untuk mendapatkan konstruksi yang dapat bertahan dan mencapai umur rencana yang diharapkan, hendaknya dilakukan kegiatan perawatan secara berkala sehingga jalan dapat berfungsi sesuai umur rencana bahkan lebih dan dapat meminimal terjadinya kerusakan pada konstruksi jalan tersebut.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aszuzi, E.N., 2017. “Perencanaan Jalan Baru Sreseh – Pangarengan Sta 0+000 – Sta 15+300 Kabupaten Sampang Madura Menggunakan Perkerasan Kaku”. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Bina Marga, 1980. “Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 Tentang Jalan”, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Bina Marga, 2017, *Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017*. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Dayana, P.N, 2017, “Perencanaan Jalan Tol Krian – Legundi – Bunder – Manyar Sta 0+000 - Sta 10+500 Berdasarkan Perkerasan Kaku Metode Bina Marga Kabupaten Sidoarjo – Kabupaten Gresik Provinsi Jawa Timur”, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya,
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga “Buku Petunjuk Teknis Analisa Biaya Harga Satuan Pekerjaan Surabaya
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Bina Marga “Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia”, 2014.

Google Maps, 2019. Direction to Jalan Babat – Batas. Kabupaten Jombang di Kabupaten Lamongan, /http/GoogleMaps.

Hadijah, I., Harizalsyah, M., 2017, “*Perencanaan Jalan Dengan Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga (Studi Kasus : Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung)*” Universitas Muhammadiyah Metro Lampung,

Huda, Miftahul (2005), “*Pengaruh Pembangunan Jalan Lingkar Selatan Terhadap Kinerja Lalu Lintas di Kabupaten Bojonegoro.*”, ISSN 1410-9964.

Huda, Miftahul (2018), “*Preleminary Cost Estimate Model for Maintenance and Improvement of Road Project. The International Journal of Engineering and Science (The IJES).*”, 7 (2). pp. 41-49. ISSN ISSN (e): 2319-1813, ISSN (p): 2319-1825

Paus, Made., 2016, “*Evaluasi Kondisi Struktural dan Umur Layanan Perkerasan Kaku (Studi Kasus : Jalan Nasional Ruas Batang- Batas Kendal )*”, Program Studi Sistem dan Teknik Jalan Raya, Institut Teknologi Bandung

**PERENCANAAN *RIGID PAVEMENT* DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI JALAN  
BABAT – BATAS JOMBANG KABUPATEN LAMONGAN**

(Ricky Elyas Aditiya, Siswoyo)

---

Halaman ini sengaja dikosongkan

Halaman ini sengaja dikosongkan