

**Perencanaan Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga dan Analisa Finansial Pada Ruas Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan Kabupaten Bondowoso**  
*Road Pavement Planning Using the Bina Marga Method and Financial Analysis on the Pancoran – Kejawan Ring Road, Bondowoso Regency*

**Tarmidhi Adhin Choiri<sup>1</sup>, Amri Gunasti<sup>2</sup>, Taufan Abadi<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah  
Email: [tarmidhi98@gmail.com](mailto:tarmidhi98@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Email: [amrigunasti@unmuhjember.ac.id](mailto:amrigunasti@unmuhjember.ac.id)

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Email : [taufanabadi@unmuhjember.ac.id](mailto:taufanabadi@unmuhjember.ac.id)

**Abstrak**

Pemerintah Kabupaten Bondowoso mempertimbangkan pembangunan jalan lingkar Pancoran - Kejawan (ring road) dengan tujuan memperkecil kemacetan lalu lintas serta menghindari pusat daerah (kota). Berdasarkan pengamatan volume kendaraan di dapat volume kendaraan = 3222 kendaraan/2 jalur. Untuk kinerja Jalan Jember – Bondowoso, yang menjadi acuan sebagai LHR dari Ruas Jalan Lingkar Pancoran- Kejawan didapat  $Q_{smp2022} = 1792,9$  kendaraan/2 jalur kendaraan/2 jalur, maka  $DS_{2022} = 0,676$  (tingkat pelayanan C). Untuk perencanaan 20 tahun (2042) didapat  $Q_{smp2042} = 2239,76$  kendaraan/2 jalur kendaraan/2 jalur dengan  $DS_{2042} = 0,845$  smp/kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan D, yaitu Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima). Untuk perhitungan tebal perkerasan metode Bina Marga 2013 dengan pertumbuhan lalu lintas = 5% dengan usia rencana (n) = 20 tahun Untuk perhitungan dengan Metode Bina Marga 2013, LPA Kelas A = 15cm, CTB = 15cm, AC-BC = 13,5cm, AC-WC = 4cm, Perhitungan Analisa Finansial untuk Pekerjaan Lapis Konstruksi Jalan lingkar Pancoran – Kejawan Bondowoso sebesar Rp. 15.518.798.000,00 (Lima Belas Milyar Lima Ratus Delapan Belas Juta Tujuh Ratus Sembilan Puluh Delapan Ribu Rupiah).

**Kata Kunci** : Perkerasan Lentur, Volume Kendaraan, Analisa Finansial

**Abstract**

*The Bondowoso Regency Government is considering the construction of the Pancoran - Kejawan ring road (ring road) with the aim of minimizing traffic congestion and avoiding the regional center (city). Based on observations of vehicle volume, the vehicle volume = 3222 vehicles/2 lanes. For the performance of the Jember - Bondowoso Road, which is the reference as the LHR of the Pancoran - Kejawan Ring Road section, it is obtained that  $Q_{smp2022} = 1792.9$  vehicles / 2 vehicle lanes / 2 lanes, then  $DS_{2022} = 0.676$  (service level C). For the 20 year planning (2042) it is obtained that  $Q_{smp2042} = 2239.76$  vehicles/2 vehicle lanes/2 lanes with  $DS_{2042} = 0.845$  pcu/vehicle/hour with service level D, which is approaching unstable flow where almost all drivers will be limited in service volume related to tolerable (acceptable) capacity. For the calculation of pavement thickness using the 2013 Bina Marga method with traffic growth = 5% with a design age (n) = 20 years. For the calculation using the 2013 Highways Method, LPA Class A = 15cm, CTB = 15cm, AC-BC = 13.5cm, AC-WC = 4cm, Calculation of Financial Analysis for Construction Layers of Ring Road Pancoran – Kejawan Bondowoso Rp. 15,518,798,000.00 (Fifteen Billion Five Hundred Eighteen Million Seven Hundred Ninety Eight Thousand Rupiah).*

**Keywords** : Flexible Pavement, Vehicle Volume, Financial Analysis

## 1. PENDAHULUAN

### a. Latar Belakang

Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan adalah jalan yang melingkari suatu pusat daerah atau menghindari pusat daerah (kota). Pembukaan atau dibangunnya Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan sangat penting dan berpotensi dalam kemajuan suatu daerah, contohnya Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan akan menghubungkan kecamatan – kecamatan sisi timur yang berada di Kabupaten Bondowoso. Pekerjaan jalan ini dikerjakan secara bertahap yang dapat diharapkan bisa menjadi penghubung dan dapat menggerakkan perokonomian warga kabupaten (pemekaran) wilayah kota jika terselesainya nanti.

Suatu jalan akan mencapai tingkat keamanan dan kenyamanan jika direncanakan sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan (teknis). Peraturan yang dikeluarkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dalam hal ini Dirjen Bina Marga merupakan peraturan yang umum digunakan dalam perencanaan jalan di Indonesia. Pada periode tertentu peraturan tersebut dikembangkan dengan tujuan untuk mendapatkan perencanaan jalan raya yang lebih efisien dengan rencana anggaran biaya (RAB) yang dibuat..

### b. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan Kabupaten Bondowoso saat ini ?
2. Bagaimana Perencanaan tebal perkerasan dengan perhitungan Flexible Pavement pada metode Bina Marga 2013 pada ruas Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan Kabupaten Bondowoso dengan usia rencana 20 tahun?
3. Bagaimana Analisa Finansial dari Tebal Perkerasan Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan Kabupaten Bondowoso ?

### c. Pembahasan Masalah

Dalam ulasan ini masalah dibatasi dalam cakupan / ruang agar tidak terlalu luas. Batasannya mencakup

1. Survei dan penelitian dilakukan di ruas Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan Kabupaten Bondowoso .
2. Mengevaluasi hasil Tebal Perkerasan dengan perhitungan *Flexible Pavement* pada metode Bina Marga 2013 pada ruas Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan

Kabupaten Bondowoso dengan usia rencana 20 tahun.

- a. Data jarak dan situasi lokasi penelitian
- b. Data volume kendaraan didapat dari pengamatan langsung (primer) pada jalan sekitar (jalan yang sudah ada)
- c. Data CBR/DCPT dari Dinas Pekerjaan Umum (sekunder),
3. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB).

### d. Tujuan Penelitian

Mengenai tujuan penelitian ini meliputi :

1. Mengetahui bagaimana kondisi dan kapasitas pada ruas Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan Kabupaten Bondowoso .
2. Mengevaluasi Tebal perkerasan dengan perhitungan *Flexible Pavement* pada metode Bina Marga 2013 pada ruas Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan Kabupaten Bondowoso dengan usia rencana 20 tahun kedepan.
3. Menghitung rencana anggaran biaya (finansial) hasil perhitungan Flexible Pavement pada metode Bina Marga 2013 dengan usia rencana 20 tahun.

### e. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi secara teknis terhadap instansi terkait dalam penyusunan pemeliharaan jalan.
2. Menjadi referensi bagi peneliti lain yang akan melanjutkan kajian tentang perkerasan jalan di Ruas Jalan Lingkar Pancoran - Kejawan Kabupaten Bondowoso .
3. Hasil dari penelitian bisa menambah pemahaman ilmu pengetahuan bagi peneliti mengenai metode perkerasan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga tahun 2013.

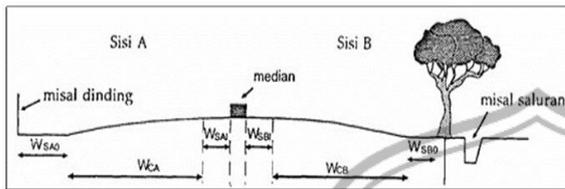
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### a. Jalan

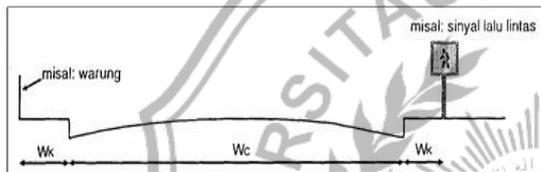
Jalan merupakan fasilitas transportasi darat yang meliputi bagian seluruh jalan, termasuk bangunan yang diperuntukkan untuk aktifitas lalu lintas, yang ada pada permukaan tanah.

**b. Kapasitas dan Derajat Kejenuhan Jalan Raya**

Sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jamnya pada kondisi tertentu. Untuk jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas ditentukan untuk arus dua arah ( kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan banyak lajur, arus dipisahkan per arah dan kapasitas ditentukan per lajur (MKJI,1997).



**Gambar 1.** Pemisahan Lajur Jalan  
 (Sumber: MKJI, 1994)



**Gambar 2.** Lebar Jalan  
 (Sumber: MKJI, 1994)

Keterangan :

- $W_{CA}, W_{CB}$  : Lebar jalur lalu lintas
- $W_{SAT}$  : Lebar bahu dalam sisi A dsb,
- $W_{SAO}$  : Lebar bahu luar sisi A dsb
- $W_C$  : Lebar jalur
- $W_K$  : jarak dari kereb ke penghalang

Untuk nilai kapasitas telah diamati melalui pengumpulan data lapangan selama memungkinkan. Karena lokasi yang mempunyai arus mendekati kapasitas segmen jalan sedikit dan sebagaimana terlihat dari kapasitas simpang sepanjang jalan raya, Kapasitas jalan dalam kota di Indonesia dapat dihitung menggunakan persamaan MKJI (1997):

$$C = C_o \times FC_w \times FC_{SF} \times FC_{CS} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- C = Kapasitas
- $C_o$  = Kapasitas dasar
- $FC_w$  = Faktor koreksi lebar masuk
- $FC_{SP}$  = Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah

$FC_{SF}$  = Faktor penyesuaian kapasitas untuk hambatan samping dan bahu jalan / kereb

$FC_{CS}$  = Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (jumlah penduduk)

$$DS = Q_{smp} / C \dots \dots \dots (2)$$

Dengan :

- C : Kapasitas
- DS : Derajat Kejenuhan
- $Q_{smp}$  : Volume Kendaraan/jam

**c. Perhitungan Lalu-Lintas**

Dalam perhitungan lalu lintas masa perencanaan, sebagai berikut:

- Rumus umum =  $LHR(n) = LHR(0) \times (1 + i) \dots \dots \dots (3)$
- Dengan perkembangan lalu-lintas (i) = % Umum Rencana tahun (n) = tahun
- Dalam hal ini  $\Sigma$  kendaraan tahun  $n = \Sigma$  kendaraan tahun \*  $(1 + i)^n$
- n = jumlah tahun

**d. Tingkat Pelayanan Jalan Raya dan Kondisi Tingkat Pelayanan**

Dalam penelitian evaluasi ruas jalan terdapat beberapa parameter yang harus diteliti seperti alinyemen jalan, tebal perkerasan, volume kendaraan atau kapasitas jalan (tingkat pelayanan) yang diberikan oleh jalan tersebut ,maka ketentuan jalan pada jalan tersebut menurut peraturan Menteri Perhubungan No. KM.14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas adalah sebagai berikut :

**Tabel 1.** Standar Jalan Arteri Skunder

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik Operasional Jalan   |
|-------------------|---|
| A                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus Bebas</li> <li>• Kecepatan perjalanan rata-rata <math>\geq 80</math> km/jam</li> <li>• V/C ratio <math>\leq 0,6</math></li> <li>• Load factor pada sipangan = 0</li> </ul>                                |
| B                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus stabil</li> <li>• Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d <math>\geq 40</math> km/jam</li> <li>• V/C ratio <math>\leq 0,7</math></li> <li>• Load factor <math>\leq 0,1</math></li> </ul>                 |
| C                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus stabil</li> <li>• Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d <math>\geq 30</math> km/jam</li> <li>• V/C ratio <math>\leq 0,8</math></li> <li>• Load factor <math>\leq 0,3</math></li> </ul>                 |
| D                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendekati arus tidak stabil</li> <li>• Kecepatan perjalanan rata-rata turun s/d <math>\geq 25</math> km/jam</li> <li>• V/C ratio <math>\leq 0,9</math></li> <li>• Load factor <math>\leq 0,7</math></li> </ul> |
| E                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus tidak stabil, terhambat, dengan tundaan yang tidak dapat ditolelir.</li> <li>• Kecepatan perjalanan rata-rata sekitar 25</li> </ul>   |

| Tingkat Pelayanan | Karakteristik Operasional Jalan  |
|-------------------|--|
|                   | km/jam<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume dengan kapasitas</li> <li>• Load factor pada simpang <math>\leq 1</math></li> </ul>  |
| F                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arus tertahan, macet</li> <li>• Kecepatan perjalanan rata-rata <math>\leq 15</math> km/jam</li> <li>• V/C ratio permintaan melebihi 1</li> <li>• Simpang jenuh</li> </ul> |

Sumber : Peraturan Menhub: KM 14 Tahun 2006

**Tabel 2.** Tingkat Pelayanan

| Tingkat Pelayanan | Kriteria   | Nilai       |
|-------------------|--|-------------|
| A                 | Kondisi arus bebas dengan kecepatan tinggi dan volume lalu-lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkan tanpa hambatan | 0.00 - 0.19 |
| B                 | Dalam zone harus stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan   | 0.2 - 0.44  |
| C                 | Dalam zone arus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya   | 0.45 - 0.74 |
| D                 | Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir | 0.75 - 0.84 |
| E                 | Volume arus lalu-lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti              | 0.85 - 0.1  |
| F                 | Arus yang sering dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan yang besar | $>0.1$      |

Sumber : Warpani, 1985 : 62

### e. Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan metode yang ada di Indonesia yang mempunyai hasil akhir yaitu urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan sesuai nilai yang didapat dari urutan prioritas, pada metode ini menggabungkan nilai yang didapat dari survei visual yaitu jenis kerusakan serta survei LHR (lalulintas harian rata-rata) yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR. Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas.

### f. Rencana Tebal Perkerasan Metode Bina Marga 2013

Pada perhitungan perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013, langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Penetapan Umur Rencana (UR) = tahun
- Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF standar
- Menghitung ESA 20, dengan pertumbuhan lalu lintas (i)
- Menghitung Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R)
- Nilai Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0
- Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL)
- Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA 20 tahun
- Pemilihan Jenis Perkerasan
- Solusi Desain 2 Pondasi Jalan minimum
- Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum
- Tebal lapisan perkerasan ACWC, ACBC, CTB dan LPA (struktur perkerasan), atau lainnya.



**Gambar 3.** Struktur Perkerasan (Bina Marga Tahun 2013)

(Sumber : Bina Marga 2013)

## 3. METODOLOGI

### a. Survey Pendahuluan

Awal dari pelaksanaan pengamatan adalah dengan melaksanakan survey awal terlebih dahulu. Dimana survey ini untuk mengetahui lokasi pada Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan Kabupaten Bondowoso.



**Gambar 4.** Lokasi Penelitian Tugas Akhir

(Sumber : Google Earth Pro 2021)

### b. Permasalahan

Dari hasil survey pendahuluan/awal ke lokasi penelitian ini untuk mengetahui kinerja jalan dan merencanakan tebal perkerasan lentur pada Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan Kabupaten Bondowoso.

### c. Data Jalan Raya

#### • Pengamatan Volume/LHR & CBR/DCPT

Untuk menghitung perkerasan Jalan raya diperlukan data volume/jumlah kendaraan (LHR). Dari data volume kendaraan ini, nantinya akan mengetahui kinerja jalan dan perencanaan tebal perkerasan lentur. Pengamatan volume/jumlah kendaraan dilakukan secara langsung dilapangan pada jam-jam sibuk. Pengamatan ini dilakukan dengan 2 (dua) jalur atau 2 (dua) arah lalu lintas. Disamping itu, diperlukan data California Bearing Rasio (CBR/DCPT=%) untuk mengetahui Daya Dukung Tanah (DDT).

#### • Data Situasi Lokasi Penelitian

Untuk pendataan situasi/kondisi dilapangan dengan pengamatan atau mengukur langsung berupa lebar badan jalan, bahu jalan, selokan-selokan/saluran. pada Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan Kabupaten Bondowoso tersebut.

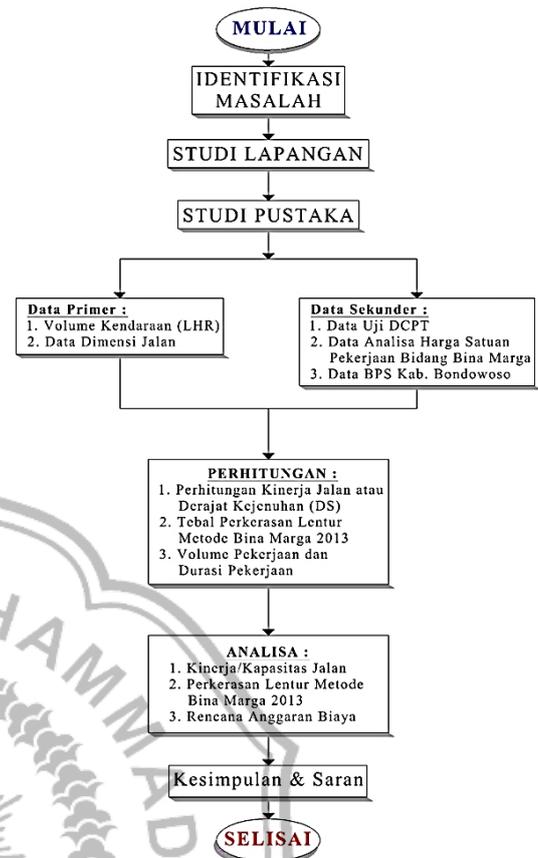
### d. Literatur

Referensi/literature seperti buku serta Peraturan Pemerintah (Metode Bina Marga 2013) yang ada. Hasil data lapangan akan dihitung/dikoreksi sebagai perbandingan-perbandingan analisa sesuai dengan kondisi dilapangan (jalan).

### e. Analisa Data

Dari data lapangan yang akurat maka akan dihitung dengan Metode Bina Marga 2013 Metode Manual Desain ini adalah pelengkap pedoman desain perkerasan Pd T-01-2002-B dan Pd T14-2003, dengan penekanan pada aspek-aspek dibawah ini :

- a. Menentukan umur rencana
- b. Penerapan minimalisasi *discounted lifecycle cost*
- c. Pertimbangan efisiensi pelaksanaan konstruksi
- d. Menggunakan material yang efisien



Gambar 5. Bagan alir atau flow chart.  
 (Sumber : Pengolahan Data, 2021)

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Menghitung Volume Kendaraan (LHR) dan Jam Puncak Kendaraan

Perhitungan LHR dilakukan di jalan terdekat dari jalan Pancoran – Kejawan dikarenakan jalan tersebut masih dalam tahap perencanaan yaitu di Jalan Raya Bondowoso – Jember digunakan data pada periode jam puncak di hari tersibuk yaitu pada rentang jam (06.00 - 07.00 WIB) hari Senin, 16 Mei 2022 kendaraan yang melintas meliputi kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), kendaraan sepeda motor dan Vespa (MC), serta kendaraan tak bermotor (UM).



**Gambar 6.** Lokasi Pengamatan LHR  
 (Sumber : Google Earth Pro 2021)

**Tabel 3.** Rekapitulasi Volume Kendaraan 2 Arah Tahun 2022.

| NO            | JENIS KENDARAAN                     | DARI ARAH JEMBER | DARI ARAH BONDOWOSO | JML 2022    |
|---------------|-------------------------------------|------------------|---------------------|-------------|
| 1             | Sepeda Motor,Roda 3, Vespa          | 1041             | 1005                | 2046        |
| 2             | Mobil pribadi, hantaran,pick up,dll | 317              | 293                 | 610         |
| 3             | Bus                                 | 2                | 2                   | 4           |
| 4             | Truk 2 as                           | 56               | 56                  | 112         |
| 5             | Truk 3 as                           | 2                | 2                   | 4           |
| 6             | Truk gandengan, semi/trailer        | 1                | 2                   | 3           |
| 7             | Kendaraan tak bermotor              | 241              | 202                 | 443         |
| <b>Jumlah</b> |                                     |                  |                     | <b>3222</b> |

Sumber: Analisa Data 2022

**b. Perhitungan Kapasitas Ruas Jalan (C)**  
 $C = C_0 \times FC_w \times FC_{CS} \times FC_{SP}$  (smp/jam)

Adapun variabel masukan adalah tipe Jalan 2 lajur/2 arah tanpa pembatas median dari tabel diperoleh k apasitas dasar  $C_0 = 3100$  smp/jam.

**Tabel 4.** Kapasitas dasar ( $C_0$ )

| Tipe jalan/<br>Tipe alinyemen | Kapasitas dasar<br>Total kedua arah<br>( smp/jam ) |
|-------------------------------|--|
| Dua-lajur tak-terbagi         |  |
| - Datar                       | 3100   |
| - Bukit                       | 3000   |
| - Gunung                      | 2900   |

Sumber: MKJI, 1994

**Tabel 5.** Faktor penyesuaian pemisah arah (FC<sub>sp</sub>)

| Pemisah Arah<br>SP % - % | 50-50 | 55 - 45 | 60 - 40 | 65 - 35 | 70-30 |
|--------------------------|-------|---------|---------|---------|-------|
| FC <sub>sp</sub>         | 1,00  | 0,97    | 0,94    | 0,91    | 0,88  |
|                          | 1,00  | 0,975   | 0,95    | 0,925   | 0,90  |

Sumber: MKJI, 1994

Adapun penentuan faktor koreksi untuk pembagian arah (FC<sub>sp</sub>) didasarkan pada kondisi arus laulintas dari kedua arah atau untuk jalan tanpa pembatas median. Untuk jalan satu arah dan/atau jalan dengan pembatas median, faktor koreksi kapasitas pembagian arah adalah 1,00.

**Tabel 6.** Faktor penyesuaian lebar jalan (FC<sub>w</sub>)

| Tipe jalan                               | Lebar jalur lalu-lintas efektif (W <sub>c</sub> ) (m) | FC <sub>w</sub> |
|--|---|-----------------|
| Empat-lajur terbagi atau Jalan satu-arah | Per lajur   |                 |
|  | 3,00  | 0,91            |
|  | 3,25  | 0,96            |
|  | 3,50  | 1,00            |
| Empat-lajur tak-terbagi                  | Per lajur   |                 |
|  | 3,00  | 0,91            |
|  | 3,25  | 0,96            |
|  | 3,50  | 1,00            |
| Dua-lajur tak-terbagi                    | Total dua arah  |                 |
|  | 5   | 0,69            |
|  | 6   | 0,91            |
|  | 7   | 1,00            |
|  | 8   | 1,08            |
|  | 9   | 1,15            |
|  | 10  | 1,21            |
|  | 11  | 1,27            |

Sumber: MKJI, 1994

Adapun penentuan factor penyesuaian lebar jalan (FC<sub>w</sub>) ditentukan dari perencanaan jalan yaitu lebar rencana jalan 6.00 meter dengan dua lajur tak terbagi, jadi faktor penyesuaian lebar jalan (FC<sub>w</sub>) adalah 0.91

**Tabel 7.** Faktor penyesuaian penduduk (FC<sub>cs</sub>)

| Ukuran kota (Juta penduduk) | Factor penyesuaian untuk ukuran kota |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| < 0,1                       | 0,86                                 |
| 0,1 - 0,5                   | 0,90                                 |
| 0,5 - 1,0                   | 0,94                                 |
| 1,0 - 3,0                   | 1,00                                 |
| > 3,0                       | 1,04                                 |

Sumber: MKJI, 1994

Adapun penentuan faktor penyesuaian penduduk (FC<sub>cs</sub>) diambil angka 0,5 - 1 dikarenakan jumlah penduduk Kab. Bondowoso 776.151 Jiwa (hasil sensus penduduk 2020 BPS Kab. Bondowoso) maka didapatkan angka 0.94 untuk Faktor penyesuaian penduduk (FC<sub>cs</sub>).

Maka perhitungan kapasitas (C), sebagai berikut :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{CS} \times FC_{SP} \text{ (smp/jam)}$$

$$= 3100 \times 0,91 \times 0,94 \times 1,00 = \mathbf{2651,74}$$

**c. Perhitungan DS Ruas Jalan Tahun 2022 dan Perhitungan DS Ruas Jalan Tahun 2042**

Untuk menghitung DS pada ruas jalan Jember - Bondowoso tahun 2022 dan umur rencana selama 20 tahun kedepan pada tahun 2042. Nilai  $i$  (pertumbuhan lalu lintas) = 5% dengan umur rencana selama 20 tahun. Adapun LHR (volume kendaraan) diambil pada jam sibuk yaitu pukul 06.00 – 07.00 WIB.

**Tabel 8.** Perhitungan Qsmp tahun 2022

| No     | Jenis Kendaraan       | Jumlah (kendaraan) | EMP | Qsmp 2022     |
|--------|-----------------------|--------------------|-----|---------------|
| 1      | Sepeda Motor (MC)     | 2046               | 0,5 | 1023          |
| 2      | Kendaraan ringan (LV) | 610                | 1   | 610           |
| 3      | Kendaraan berat (HV)  | 123                | 1,3 | 159,9         |
| Jumlah |                       |                    |     | <b>1792,9</b> |

Sumber: Nilai EMP MKJI 1994 - Analisa Data 2022

Maka Nilai DS :

$$DS_{2022} = Q_{Smp2022}/C$$

$$= 1792,90/2651,74$$

$$= \mathbf{0,676122093} \text{ smp/kendaraan/jam (C)}$$

Dimana hasil nilai  $DS_{2022} = 0,676122093$  smp/kendaraan/jam, dan untuk Tingkat Kategori Pelayanan Jalan yaitu (C) adalah Dalam zone arus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

Untuk perhitungan DS tahun 2042, dengan pertumbuhan lalu lintas ( $i$ ) = 5% = 0,050 dan rencana umuur ( $n$ ) = 20 tahun, sebagai berikut :

$$Q_{smp2042} = LHR_{2022}(1+i)^n$$

Dimana :

$i$  = Perkembangan Lalu Lintas (%)

$n$  = Usia rencana (tahun)

**Tabel 9.** Perhitungan Qsmp Tahun 2042

| No     | Jenis Kendaraan       | Jumlah (kendaraan) 2022 | (1+i) <sup>20</sup>         | E M P | Qsmp 2042                   |
|--------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|-------|-----------------------------|
| 1      | Sepeda Motor (MC)     | 2046                    | <b>2,653</b><br><b>2977</b> | 0,5   | 2049,1<br>53298             |
| 2      | Kendaraan ringan (LV) | 60                      | <b>2,653</b><br><b>2977</b> | 1     | 63,653<br>29771             |
| 3      | Kendaraan berat (HV)  | 123                     | <b>2,653</b><br><b>2977</b> | 1,3   | 126,95<br>32977             |
| Jumlah |                       |                         |                             |       | <b>2239,</b><br><b>7599</b> |

Sumber: Analisa Data 2022

Maka nilai DS tahun 2042, adalah :

$$DS_{2042} = Q_{Smp 2042}/C$$

$$= 2239,75/2651,74 \text{ smp/jam}$$

$$= \mathbf{0,84463782} \text{ smp/kendaraan/jam (D)}$$

Dimana hasil nilai  $DS_{2042} = 0,84463782$  smp/kendaraan/jam, dan untuk Tingkat Kategori Pelayanan Jalan yaitu (D) adalah Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh penegemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima).

**d. Perhitungan Perkerasan dengan Metode Bina Marga 2013**

Perhitungan perkerasan lentur dengan metode Bina Marga 2013, langkah-langkahnya sebagai berikut :

- Penetapan Umur Rencana (UR) = 20 tahun
- Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF standar
- Menghitung ESA 20, dengan pertumbuhan lalu lintas ( $i$ ) = 5 %
- Menghitung Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R)
- Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0
- Menentukan Faktor Distribusi Lajur (DL) = 80% = 0,80
- Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA 20 tahun
- Pemilihan Jenis Perkerasan
- Solusi Desain 2 Pondasi Jalan minimum
- Desain perkerasan lentur opsi biaya minimum
- Tebal lapisan perkerasan HRS, HRS Base dan LPA (struktur perkerasan).

**1. Data Pengujian DCPT (Dynamic Cone Penetration)**

California Bearing Rasio (CBR) atau DCPT data dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Bondowoso (sekunder).

**Tabel 10.** Data Uji DCPT

| No. | Nilai CBR % |   |      |
|-----|-------------|---|------|
| 1   | 5.5         | 6 | 100% |
| 2   | 9.9         | 5 | 83%  |
| 3   | 10.3        | 4 | 67%  |
| 4   | 12.4        | 3 | 50%  |
| 5   | 16.5        | 2 | 33%  |
| 6   | 22.5        | 1 | 17%  |

Sumber: Pengujian DCPT Dinas PUPR Kabupaten Bondowoso



**Gambar 7.** Garfik Penentuan Nilai CBR 9.80%.

Sumber : Pengolahan Data, 2022

## 2. Menentukan Umur Rencana Jalan

Umur Rencana = 20 tahun (direncanakan), dimana pada Manual Perkerasan jalan No.02/M/BM/2013 yaitu Lapisan lentur berbutir dan CTB.

**Tabel 11.** Lapisan Lentur Berbutir dan CTB

| Lapisan Perkerasan  | Elemen Perkerasan  | Umur Rencana (Tahun) |
|---------------------|--|----------------------|
| Perkerasan Lentur   | Lapisan atas dan lapisan berbutir dan CBT  | 20                   |
|                     | Pondasi jalan  | 40                   |
|                     | Semua lapisan jalan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang, missal : jalan perkotaan, underpass, jembatan, torowongan |                      |
|                     | Cement Treated Based   |                      |
| Perkerasan kaku     | Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis pondasi semen dan pondasi jalan   |                      |
| Jalan Tanpa Penutup | Semen elemen   | Minimum 10           |

Sumber: Bina Marga, 2013

Lapisan Perkerasan : Perkerasan lentur

Elemen perkerasan : Lapisan atas dan lapisan berbutir dan CTB

Umur Rencana (tahun) : 20 Tahun

**Tabel 12.** Klasifikasi Kendaraan dan Nilai VDF4

| JENIS KENDARAAN                | VDF4 |
|--------------------------------|------|
| Kendaraan ringan (2 ton)       | 0,3  |
| Bus Kecil                      | 0,3  |
| Bus Besar                      | 1    |
| Truk sumbu 2 as                | 0,8  |
| Truk sumbu 3 as (berat)        | 7,6  |
| Truk berat (Gandengan) Trailer | 36,9 |

Sumber: Bina Marga, 2013

**Tabel 13.** Pertumbuhan Lalu Lintas (Tabel Faktor Pertumbuhan lalu lintas Tahun 2022 – 2042) sebesar 5 % = 0,005 (untuk jalan Kolektor).

|                          | 2011– 2020 | >2021 – 2038 |
|--------------------------|------------|--------------|
| Arteri dan Perkotaan (%) | 5          | 4            |
| Kolektor rurel (%)       | 3,5        | 2,5          |
| Jalan Desa (%)           | 1          | 1            |

Sumber: Bina Marga, 2013

- Perhitungan R

Dimana

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

i = tingkat pertumbuhan tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun) : 20 tahun.

Dimana :

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times i)^{20} - 1}{i}$$

$$R = \frac{(1 + 0,01 \times 0,05)^{20} - 1}{(0,05)} \quad R = \frac{(1,05)^{20} - 1}{0,05}$$

$$R = \frac{1,01 - 1}{0,05} \quad R = 2,009$$

- Nilai Multi Traffic Multiplier (TM) = 1.8 – 2.0 , disini diambil yaitu 1.9

- Menentukan DL = 80%, = 0,80 dengan 2 lajur setiap arah (Tabel Faktor Distribusi Lajur)

### 3. Perhitungan CESA4, CESA5 dan ESA20

**Tabel 14.** Jumlah Perkerasan Pada ESA 20 Tahun

| Jenis Kendaraan           | JML                       | VDF .4 | ESA 4 (VDF*Jumlah per hari) | CESA 4 ESA4*R*365*DL | ESA 5 CESA 4*TM |
|---------------------------|---------------------------|--------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
|                           |                           |        |                             |                      |                 |
| Bus                       | 4                         | 1      | 4                           | 2346,512             | 44583,728       |
| Truk 2 as                 | 112                       | 0,8    | 89,6                        | 52561,8688           | 998675,5072     |
| Truk 3 as                 | 4                         | 7,6    | 30,4                        | 17833,4912           | 338836,3328     |
| Truk gandeng/semi/trailer | 3                         | 36,9   | 110,7                       | 64939,7196           | 1233854,672     |
| <b>Jumlah</b>             | <b>Nilai ESA 20 Tahun</b> |        | <b>4655655,796</b>          |                      |                 |

Sumber: Hasil pengamatan dan hitungan, 2022

Jumlah perkerasan pada ESA 20 tahun di dapat: LHR 2022 x Faktor ekivalen beban (VDF4)xCESA 4 di dapat dari lintasan sumbu standart ekivalen satuan hari (ESA4)x365xfaktor pengalihan pertumbuhan lalu lintas ( R) x faktor distribusi lajur sebesar 80%=(0,80)x(DL). Dan ESA 5 merupakan kerusakan perkerasan lapisan aspal di dapat dari CESA 4x nilai multi Traffic multiplier (TM) di ambil rata- rata = 1,9 dan jumlah **ESA 5 = 4.655.655,796 .**

**Tabel 15.** Perhitungan ESA.20

| Struktur Perkerasan  | Desa in | ESA 20 Tahun (Juta) (Pangkat 4 kecuali disebutkan lain) |           |          |           |      |
|--|---------|---|-----------|----------|-----------|------|
|  |         | 0 - 0,5   | 1,0 - 4,0 | 4,0 - 10 | 10,0 - 30 | > 30 |
| Perkerasan kaku dengan Lalu lintas padat                     | 4       |   |           |          |           |      |
| Perkerasan kaku dengan Lalu lintas rendah desa dan perkotaan | 4A      |   |           |          |           |      |
| AC WC modifikasi atau SMA modifikasi CBT (pangkat)           | 1       |   |           | 1,2      |           |      |
| AC dengan CBT (pangkat)                                      | 1       |   |           |          |           |      |

| Struktur Perkerasan                                     | Desa in | ESA 20 Tahun (Juta) (Pangkat 4 kecuali disebutkan lain) |           |          |           |      |
|---|---------|---|-----------|----------|-----------|------|
|   |         | 0 - 0,5   | 1,0 - 4,0 | 4,0 - 10 | 10,0 - 30 | > 30 |
| 5)  |         |   |           |          |           |      |
| AC tebal >100 dengan lapis pondasi berbutir (pangkat 5) | 3A      |   |           | 1,2      |           |      |
| AC dan HRS tipis diatas lapis pondasi berbutir          | 3       |   |           |          |           |      |
| Burda atau Burtu dengan LPA kelas A atau batuan asli    | Gbr     |   |           | 1,2      |           |      |
| Lapis pondasi soil cement                               | 6       |   |           |          |           |      |
| Perkerasan tanpa penutup                                | 6       |   |           |          |           |      |

Sumber: Bina Marga 2013

Catatan pada tabel pemilihan jenis perkerasan pada ESA 20 tahun :

- 1 = kontraktor kecil atau medium
- 2 = kontraktor besar dengan sumber daya yang memadai
- 3 = membutuhkan keahlian dan tenaga ahli khusus
- dibutuhkan kontraktor spesialis burda.

**4. Solusi Desain Pondasi Jalan Minimum**

**Tabel 16.** Solusi Desain 2 Pondasi Jalan minimum dengan CBR/DCPT didapat 9.80% (data sekunder).

| CBR Tanah Dasar  | Kelas Kekuatan Tanah Dasar | Prosedur desain pondasi | Deskripsi struktur pondasi jalan  | lalu-lintas lajur desain umur rencana 40 tahun (juta CESA) |             |      |
|--|----------------------------|-------------------------|---|--|-------------|------|
|  |                            |                         |   | <2   | 2 sam pai 4 | >4   |
|  |                            |                         |   | Tebal minimum peningkatan tanah dasar                      |             |      |
| >6   | SG6                        | A                       | Perbaikan tanah dasar meliputi bahan stabilisasi kapur atau timbunan pilihan (pematatan berlapis <200 mm tebal lepas) | Tidak perlu peningkatan                                    |             |      |
| 5  | SG5                        |                         |   | 100  | 150         | 200  |
| 4  | SG4                        |                         |   | 150  | 200         | 300  |
| 3  | SG5                        |                         |   | 175  | 250         | 350  |
| 2.5  | SG2.5                      |                         |   | 400  | 500         | 600  |
| Perkerasan lentur diatas tanah lunak <sup>5</sup>  | SG1 aluvial <sup>1</sup>   | B                       | Lapis penopang (Capping layer) <sup>(2)(4)</sup>  | 1000   | 1100        | 1200 |
|  |                            |                         | Atau lapis penopang dan geogrid <sup>(2)(4)</sup>   | 650  | 750         | 850  |
| Tanah gembut dengan HRS atau perkerasan Burda untuk jalan kecil (nilai minimum-peraturan lain digunakan) |                            | D                       | Lapis penopang berbutir <sup>(2)(4)</sup>   | 1000   | 1250        | 1500 |

Sumber: Bina Marga 2013

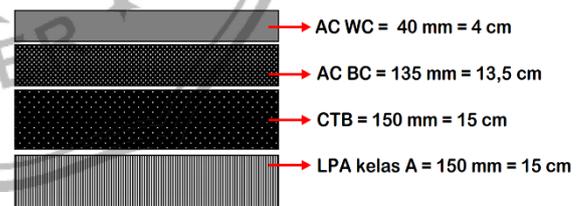
Di karenakan Nilai CBR = 9.80 % maka nilai yang di ambil lebih dari 6 maka tidak perlu peningkatan.

**Tabel 17.** Desain Perkerasan Lentur

|  |   | Struktur Perkerasan                               |           |           |                                   |  |          |           |           |
|--|---|---|-----------|-----------|-----------------------------------|--|----------|-----------|-----------|
|  |   | F1  | F2        | F3        | F4                                | F5   | F6       | F7        | F8        |
|  |   | Lihat Desain 5 dan 6                              |           |           |                                   | Lihat Bagan Desain 4 untuk alternatif lebih murah <sup>3</sup> |          |           |           |
| Pengulangan beban sumbu desain 20 tahun terkoreksi dilajur desain (pangkat 5) <sup>(10<sup>6</sup> CESA)</sup> |   | <0,5  | 0,5 - 2,0 | 2,0 - 4,0 | 4,0 - 30                          | 30 - 50  | 50 - 100 | 100 - 200 | 200 - 500 |
| Jenis Permukaan berperkerasan  | HRS, SS, /Penmac  | HRS (6)   |           |           | AC <sub>c</sub> / AC <sub>r</sub> | AC <sub>c</sub>  |          |           |           |
| Jenis lapis Pondasi dan Lapis Pondasi bawah  | Lapisan Pondasi A   | Cement Treated Base (CTB)(=cement treated base A) |           |           |                                   |  |          |           |           |
| Ketebalan Lapis Perkerasan (mm)  |   |   |           |           |                                   |  |          |           |           |
| HRS WC   |   | 30  | 30        | 30        |                                   |  |          |           |           |
| HRS Base   |   | 35  | 35        | 35        |                                   |  |          |           |           |
| AC WC  |   |   |           |           | 40                                | 40   | 40       | 50        | 50        |
| Lapisan beraspal   | AC BC <sup>5</sup>  |   |           |           | 135                               | 155  | 185      | 220       | 280       |
| CBT /LPA Kelas A   | CTB <sup>4</sup>  |   |           |           | 150                               | 150  | 150      | 150       | 150       |
|  | LPA kelas A <sup>2</sup>  | 150   | 250       | 250       | 150                               | 150  | 150      | 150       | 150       |
|  | LPA Kelas A. LPA Kelas B atau kerikil alam atau lapis distabilisasi dengan CBR >10% | 150   | 125       | 125       |                                   |  |          |           |           |

Sumber: Bina Marga 2013

Untuk menentukan nilai desain perkerasan lentur 2013 di ambil dari jumlah ESA 5 = 4.655.655,796 di karenakan nilai berada di antara 4 – 30 juta maka tabel setiap lapisan di dapat seperti tabel 16.



**Gambar 8.** Struktur Perkerasan

**e. Analisa Finansial**

Rencana Anggaran Biaya untuk Jalan Lingkar Pancoran – Kejawan Kabupaten Bondowoso dengan Panjang 2.530 meter dan Lebar 6 meter di dapatkan Analisa Finansial sebagai berikut:

**1. Perhitungan Volume Pekerjaan**

- Pekerjaan Lapis Agregat Kelas A

$$L = 6.00 \times 0.15 = 0.90 \text{ m}^2$$

$$V = 0.90 \times 2530.00 = 2277.00 \text{ m}^3$$

• **Pekerjaan Lapis Cement Treated Base (CTB)**

$$L = 6.00 \times 0.15 = 0.90 \text{ m}^2$$

$$V = 0.90 \times 2530.00 = 2277.00 \text{ m}^3$$

• **Pekerjaan Lapis Resap Pengikat**

$$\text{Luas} = \text{Lebar Lapis CTB} \times \text{Panjang Jalan} = 6.00 \times 2530.00 = 15180.00 \text{ m}^2$$

Satuan Pembayaran untuk Lapis Resap Pengikat adalah Liter

$$= \text{Luas} \times 0.50 \text{ (Jumlah Liter dalam 1 m}^2\text{)} = 15180.00 \text{ m}^2 \times 0.50 = 7590.00 \text{ Liter}$$

• **Pekerjaan Lapis Aspal Beton AC-BC**

$$L = 6.00 \times 0.135 = 0.81 \text{ m}^2$$

$$V = 0.81 \times 2530.00 = 2049.30 \text{ m}^3$$

Satuan Pembayaran untuk Lapis Aspal Beton AC-BC adalah Ton

$$= V \times 2.30 \text{ (Berat Jenis Aspal Beton)} = 2049.30 \times 2.30 = 4713.39 \text{ Ton}$$

• **Pekerjaan Lapis Perekat**

$$\text{Luas} = \text{Lebar Laston AC-BC} \times \text{Panjang Jalan} = 6.00 \times 2530.00 = 15180.00 \text{ m}^2$$

Satuan Pembayaran untuk Lapis Perekat adalah Liter

$$= \text{Luas} \times 0.40 \text{ (Jumlah Liter dalam 1 m}^2\text{)} = 15180.00 \text{ m}^2 \times 0.40 = 6072.00 \text{ Liter}$$

• **Pekerjaan Lapis Aspal Beton AC-WC**

$$L = 6.00 \times 0.04 = 0.24 \text{ m}^2$$

$$V = 0.24 \times 2530.00$$

**2. Rencana Angran Biaya**

Dari hasil perhitungan volume pekerjaan akan dihasilkan nominal biaya dari setiap item pekerjaan, dengan mengalikan hasil volume pekerjaan dengan Anlisa Harga Satuan Pekerjaan (ASHP). Untuk ASHP sendiri di dapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Bondowoso (data sekunder), berikut untuk hasil dari Rencana Angran Biaya Pekerjaan Perkerasan Jalan Lingkar Pancoran- Kejawan Kabupaten Bondowoso :

**Tabel 18.** Perhitungan Rencana Angran Biaya

| No. Mata Pembayaran                               | Uratan                                | Sat.           | Perkiraan Kuantitas | Harga Satuan (Rupiah) | Jumlah Harga-Harga (Rupiah) |
|---|---------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
| a   | B                                     | C              | d                   | e                     | f = (d x e)                 |
| <b>I. UMUM</b>                                    |                                       |                |                     |                       |                             |
| 1   | Mobilisasi (Mobilisasi/Demobilisasi)  | LS             | 1.0                 | 11,500,00             | 11,500,000                  |
| 2   | Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas | LS             | 1.0                 | 13,400,00             | 13,400,000                  |
| 3   | Keselamatan dan Kesehatan Kerja       | LS             | 1.0                 | 26,495,00             | 26,495,000                  |
| 4   | Kantor Lapangan dan Fasilitasnya      | LS             | 1.0                 | 2,884,00              | 2,884,000                   |
| 5   | Kajian Teknis Lapangan (Pengukuran)   | LS             | 1.0                 | 1,681,00              | 1,681,000                   |
| 6   | Pekerjaan Pembersihan                 | LS             | 1.0                 | 3,810,00              | 3,810,000                   |
| <b>Jumlah Harga Pekerjaan Umum</b>                |                                       |                |                     |                       | <b>59,770,000</b>           |
| <b>II. PERKERASAN BERBUTIR</b>                    |                                       |                |                     |                       |                             |
| 5.1.(1)   | Lapis Pondasi Agregat Kelas A         | M <sup>3</sup> | 2,277.              | 701,300.0             | 1,596,860,100               |
| 5.5.(1)   | Lapis (Cement Treated Base) (CTB)     | M <sup>3</sup> | 2,277.              | 792,259.5             | 1,803,974,972               |
| <b>Jumlah Harga Pekerjaan Perkerasan Berbutir</b> |                                       |                |                     |                       | <b>3,400,835,072</b>        |
| <b>III. PERKERASAN ASPAL</b>                      |                                       |                |                     |                       |                             |
| 6.1 (1)(b)  | Lapis Resap Pengikat - Aspal Emulsi   | Liter          | 7,590.              | 15,631.7              | 118,644,664                 |
| 6.1 (2)(b)  | Lapis Perekat - Aspal Emulsi          | Liter          | 6,072.              | 13,300.0              | 80,757,600                  |
| 6.3(5a)   | Laston Lapis Aus (AC-WC)              | Ton            | 1,396.              | 1,750,600.0           | 2,444,817,936               |
| 6.3(6a)   | Laston Lapis Antara (AC-BC)           | Ton            | 4,713.              | 1,671,000.0           | 7,876,074,690               |
| <b>Jumlah Harga Pekerjaan Perkerasan Aspal</b>    |                                       |                |                     |                       | <b>10,520,294,890</b>       |

Sumber: ASHP Bidang Bina Marga dan Perhitungan 2022

**Tabel 19.**Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

|   |          |                            |                          |
|---|----------|----------------------------|--------------------------|
| <b>I.</b>   | <b>:</b> | <b>PEKERJAAN UMUM</b>      | 59,770,000.00            |
| <b>II.</b>  | <b>:</b> | <b>PERKERASAN BERBUTIR</b> | 3,400,835,071.90         |
| <b>III.</b>   | <b>:</b> | <b>PERKERASAN ASPAL</b>    | 10,520,294,890.40        |
| <b>JUMLAH</b>   |          |                            | 13,980,899,962.30        |
| <b>PPn 11%</b>  |          |                            | 1,537,898,995.85         |
| <b>JUMLAH TOTAL</b>   |          |                            | 15,518,798,958.15        |
| <b>PEMBULATAN</b>   |          |                            | <b>15,518,798,000.00</b> |
| <b>Lima Belas Milyar Lima Ratus Delapan Belas Juta Tujuh Ratus Sembilan Puluh Delapan Ribu Rupiah</b> |          |                            |                          |

Sumber: *Perhitungan 2022*

## 5. KESIMPULAN

Penelitian Tugas Akhir ini untuk menganalisa perencanaan, pengamatan dan perhitungan pada Kapasitas Jalan, perhitungan perkerasan dengan metode Bina Marga Tahun 2013 dan Anggaran biaya pada Jalan lingkaran Pancoran – Kejawan Bondowoso. Adapun kesimpulan, sebagai berikut :

1. Kondisi ruas Jalan lingkaran Pancoran – Kejawan Bondowoso, berdasarkan pengamatan volume kendaraan pada hari Senin - Selasa tanggal 16 – 17 Mei 2022 pada pukul 06.00 s/d 06.00 WIB selama 24 jam di dapat volume kendaraan = 3222 kendaraan/2 jalur. Untuk kinerja jalan Jember - Bondowoso didapat  $Q_{smp\ 2022} = 1792,9$  kendaraan/2 jalur kendaraan/2 jalur, maka  $DS_{2022} = 0,676122093$  (tingkat pelayanan C). Untuk perencanaan 20 tahun (2042) didapat  $Q_{smp\ 2042} = 2239,7599$  kendaraan/2 jalur kendaraan/2 jalur dengan  $DS_{2042} = 0,84463782$  smp/kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan D, yaitu Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volume pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima).
2. Untuk perhitungan tebal perkerasan metode Bina Marga 2013 dengan pertumbuhan lalu lintas = 5% = 0,05 dengan usia rencana (n) = 20 tahun Untuk perhitungan dengan Metode Bina Marga 2013, didapat tebal 47,5 cm.
  - AC WC = 40 mm = 4 cm
  - AC BC = 135 mm = 13,5 cm

- CTB = 150 mm = 15 cm
- LPA kelas A = 150 mm = 15 cm.

3. Perhitungan anggaran biaya untuk pelaksanaan pekerjaan pembangunan lingkaran Pancoran – Kejawan Bondowoso sebesar Rp. 15.518.798.000,00 (Lima Belas Milyar Lima Ratus Delapan Belas Juta Tujuh Ratus Sembilan Puluh Delapan Ribu Rupiah).

Adapun berdasarkan kesimpulan, penyusun akan menyampaikan beberapa saran dan harapan agar dapat di gunakan sebagai bahan masukan (refrensi) dalam rangka mengupayakan pembangunan jalan pada lingkaran Pancoran – Kejawan Bondowoso. Adapun saran yang penyusun sampaikan sebagai berikut :

1. Perlu adanya kecepatan pembangunan lingkaran Pancoran – Kejawan Bondowoso mengingat ruas jalan tersebut sebagai penghubung beberapa kecamatan, seperti Kecamatan Tenggarang, Kecamatan Grujung dan kecamatan Bondowoso kota. Untuk perhitungan pada tebal perkerasan diperlukan metode Bina Marga tahun 2013. Hal ini dikarenakan pada perhitungan tersebut secara teknis sudah ditinjau beberapa faktor perhitungan, seperti DCPT/CBR setempat dan LHR-nya.
2. Perlunya adanya penelitian atau kajian lebih lanjut untuk ruas jalan lingkaran Pancoran – Kejawan Bondowoso. Hal ini mengingat setiap tahunnya volume kendaraan semakin meningkat pada Kabupaten Bondowoso.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- PU, DEPARTEMEN. 1987. *Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Metode Analisa Komponen*. Yayasan P.U. Jakarta.
- PU, KEMENTERIAN. 2012. *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Teknik, Bina. Marga, 1987. *Analisa Pekerjaan Jalan dan Jembatan*. Direktorat Bintek. Jakarta.
- Teknik, Bina Marga, 2013. *Analisa Pekerjaan Jalan dan Jembatan*. Direktorat Bintek. Jakarta.
- Teknik, Spesifikasi. 2010 Rev. 2. Divisi 5. *Perkerasan Berbutir*. Litbang Prasarana Transportasi Badan Penelitian dan Pengembangan, Jakarta
- Ir. Husen, Abrar, MT. 2009. *Manajemen Proyek*. CV. ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Arie Raymond Dau, 2011, *Perencanaan Jalan dan Rencana Anggaran Biaya Ruas Jalan Jepang – PandeyanKecamatan Ngemplak Boyolali*, Universitas Sebelas Maret.
- Muhammad Nauval Araka Aris. 2015, *Analisis Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Lentur menggunakan beberapa Metode Bina Marga*, Universitas Diponegoro.
- Galih Alif Maulana, 2017, *Perencanaan Geometrik dan Tebal perkerasan dengan Metode Bina Marga 1987 dan 2013*, Unmuh Jember.
- Zulfikar Rahmadani, 2016, *Studi Perbandingan Lapis Pondasi Atas dengan Cement Trade Base (CBT) Pada Proyek Pelebaran Jalan Nasional Trenggalek – BTS.Kabupaten Tulungagung*, Unmuh, Jember.
- Adi Wicaksono, 2019, *Evaluasi Kondisi Lapis Konstruksi Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga Serta Analisa Finansial (Studi kasus : Ruas Jalan Alun-Alun Rambipuji, Kabupaten Jember*, Unmuh, Jember.
- Bustomi, A. B., Irawati, I., & Abadi, T. (2019). *Perencanaan Tebal Perkerasan Jalan Dan RAB Jalan Raya Glenmore Kabupaten Banyuwangi (Perbandingan Metode Bina Marga tahun 1987 dan 2013)*. Jurnal Rekayasa Infrastruktur Hexagon, 4( 1 ), 11-17
- DINAS PELERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG, 2021. *Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Bina Marga*. Kab. Bondowoso.
- GUNASTI, A., 2022. *Studi Pemilihan Desain Perkerasan Jalan Pada Jalan Yang Rusak Berat Serta Analisa Finansial.*, Unmuh Jember.
- Nur Adhadila Putri, 2022, *Evaluasi Kondisi Lapis Kontruksi Perkerasan Jalan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku) Serta Analisa Finansialnya*, Unmuh, Jember.