

# ANALISIS PERENCANAAN OVERLAY PADA RUAS JALAN CRAKEN-NGULUNGKULON NAMBAK-NGULUNGKULON DENGAN BAHAN ACL MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017 PADA STA 0.00-13.345 KEC. MUNJUNGAN KAB. TRENGGALEK

Wisnu Arganata<sup>1</sup>, Ahmad Ridwan SE. ST. MT, Yosef Cahyo, ST.MT.M.Eng.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri.

<sup>2</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri.

<sup>3</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kadiri.

e-mail: <sup>1</sup>[wisnuarganata@gmail.com](mailto:wisnuarganata@gmail.com), <sup>2</sup>[ahmad\\_ridwan@unik-kediri.ac.id](mailto:ahmad_ridwan@unik-kediri.ac.id),

<sup>3</sup>[yosef.cs@gmail.com](mailto:yosef.cs@gmail.com)

## ABSTRACT

Nowadays the development of road capacity and vehicle quantity and the lack of optimal traffic infrastructure operations are the main problems in the Nambak-Ngulungkulon Craken-Ngulungkulon road section. With the rate of growth starting to improve, in the future the level of service of the existing road network will decline if there are no other alternatives to the development of new roads. This road is the object of observation because the road is an integrated system of the Nambak-Ngulungkulon Craken-Ngulungkulon road network. It is necessary to analyze how the performance and the thickness of the flexible pavement layer needed.

To analyze road performance and calculate pavement thickness, the writer uses the Bina Marga 2017 method with ACL material at STA 0.00 - 13,345. From the results of the road performance analysis, the following data are obtained: degree of saturation (DS) on the Nambak-Ngulungkulon Craken-Ngulungkulon road segment at the beginning of 2018 of 0.16. While the performance analysis for the next 20 years will get DS by 0.33. This means that the level of road service on the road does not require traffic actions or management, which in this case widening the road. Calculation of planning for flexible road pavement thickness is carried out by the Bina Marga 2017 method.

The results of the analysis and calculation for the geometric planning of the Nambak-Ngulungkulon Craken-Ngulungkulon road section obtained the value of surface course with the 2017 Bina Marga method of 13 cm. Overlay work on the planning age is carried out in the 15 th year with an additional layer thickness with the Bina Marga 2017 method of 3 cm. And the traffic growth rate increased by 28.65% for 10 years y.a.d.

**Keywords:** ACL, Highways and Overlay

## 1. PENDAHULUAN

Jaringan jalan merupakan sarana transportasi darat yang memegang peranan penting dalam sektor perhubungan, terutama untuk kesinambungan distribusi barang dan jasa. (Ir & Gunarto, n.d.) Ketersediaan jalan yang memadai dengan kondisi yang baik, lancar, aman, nyaman, dan efisien sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah-daerah yang merupakan pusat potensi ekonomi. (Menggunakan, Bina, Pada, Umasukaer, & Kabupaten, n.d.) Kota Trenggalek, khususnya kecamatan Munjungan merupakan jalur yang menghubungkan ke arah Kota Pacitan dan mempunyai peranan penting sebagai daerah pertumbuhan ekonomi dan industri. (Limantara, Candra, & Mudjanarko, 2017) Daerah ini mempunyai tanggungjawab untuk menata kembali wilayahnya termasuk meningkatkan sarana transportasi dalam hal ini jalan raya, sehingga tidak timbul kemacetan dan kecelakaan lalu lintas, akan tetapi dapat memberikan suasana yang tertib, nyaman, aman dan lancar dalam berlalu lintas yang menuju antar kota, selain dari pada itu pendistribusian barang dan jasa lebih mudah. (Kurniawan, Sipil, & Kadiri, n.d.)

## 2. METODE PERENCANAAN

### 2.1 Tahapan – Tahapan Studi Yang Akan Dilaksanakan

Adapun tahapan studi yang akan dilaksanakan meliputi survei pendahuluan, studi literature, perumusan masalah, pengumpulan data, pemilihan lokasi studi, pelaksanaan survei, pengukuran arus lalu lintas, pengukuran geometrik jalan dan pengolahan data.

#### 2.1.1. Pengamatan Awal

Pengamatan awal atau observasi sangat diperlukan untuk mengetahui situasi dan kondisi ruas jalan sehingga sangat bermanfaat untuk keperluan survei lalu lintas. Dilakukan pengamatan awal pada lokasi studi yang meliputi:

1. Penentuan lokasi studi
2. Pengumpulan data yang diperoleh
3. Pengamatan kondisi eksisting lokasi studi

Survei pendahuluan ini adalah survei yang dilakukan dalam skala kecil sebelum survei utama dilakukan. Hal ini dimaksudkan untuk:

1. Mengetahui keadaan lapangan
2. Menentukan metode survei yang cocok di lapangan
3. Menentukan durasi pengamatan
4. Mengetahui karakteristik arus lalu lintas

Untuk selanjutnya akan dipergunakan dalam pelaksanaan survei utama guna mendapatkan data yang seakurat mungkin.

#### 2.1.2. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk mencari definisi, dasar teori dan data-data pendukung yang relevan dengan studi saat ini yang diambil dari literatur dan kepustakaan. Sumber-sumber yang dipakai antara lain buku-buku teks, jurnal dan penelitian-penelitian sebelumnya.

#### 2.1.3. Rumusan Masalah

Sebagaimana dijelaskan awal, masalah dirumuskan untuk analisa kinerja jalan, perencanaan perkerasan jalan dan perencanaan tebal perkerasan ulang (overlay).

#### 2.1.4. Pengumpulan Data

Data yang harus dikumpulkan dalam study ini merupakan data primer, yang meliputi data volume lalu lintas, data bankleman beam test, data tanah, kondisi geometrik jalan saat ini serta data sekunder.

##### 1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung dari lokasi penelitian. Data Primer yang dibutuhkan antara lain : volume lalu lintas, bankleman beam test, data tanah (soil test), dan kondisi geometrik saat ini.

##### a. Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik atau garis tertentu. Kendaraan dibedakan beberapa jenis yaitu kendaraan berat, kendaraan ringan, sepeda motor, dan kendaraan tidak bermotor. Volume kendaraan dapat dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau smp/menit. Survei ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data volume lalu lintas per-jam serta klasifikasi kendaraan. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu 1 jam.

##### b. Soil Test

Penyelidikan tanah pada perencanaan perkerasan jalan craken – ngulung kulon, nambak-ngulung kulon dilakukan untuk mendapatkan data tentang keadaan tanah dimana studi ini akan dilaksanakan. Data tersebut adalah data CBR (*California Bearing Ratio*) didapat dengan penyelidikan test DCPT (*Dynamic Cone Penetrometer Test*).

##### c. Data Geometrik dan Topografi

Adapun yang dimaksud dengan data geometri adalah lebar jalan, lebar lajur lalu lintas, median, bahu jalan dan trotoar. Selanjutnya data tersebut diolah sesuai

dengan kebutuhan untuk menganalisa kinerja jalan dan perencanaan perkerasan jalan pada lokasi studi, untuk lebih mengoptimalkan kapasitas jalan yang dimaksud, sehingga dapat memperlancar arus lalu lintas dan mengurangi konflik lalu lintas di lokasi tersebut. Data topografi pada rencana trase merupakan dasar dalam penentuan alinemen jalan, kelendaian jalan, jarak pandangan penampang melintang.

## **2. Data Sekunder**

Data sekunder berasal dari instansi pemerintahan yang menangani persencanaan jalan maupun instansi yang memiliki dokumen-dokumen yang dibutuhkan dalam perencanaan. Data sekunder yang diperlukan antara lain:

- a. Data – data Perencanaan jalan didapat dari Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga 2017.
- b. Data – data PDRB di dapat dari Badan Pust Statistik.

### **2.1.5. Pelaksanaan Survei**

Seperti yang terjadi dilapangan, kondisi lalu lintas pada jam – jam tertentu cenderung tinggi dan pada jam – jam lainnya akan mnurun kembali. Demikian pada hari hari yang kondisi lalu lintasnya cukup tinggi.

Alat – alat yang digunakan dalam pengambilan data dilapangan, yaitu :

1. Pencatat waktu (stopwatch)
2. Counter (hand tally) digunakan untuk menghitung jumlah kendaraan.
3. Alat – alat tulis.
4. Blangko survei.
5. Total Station.
6. Roll meter

#### **a. Pengukuran Volume Lalu Lintas**

Adapun tahapan dalam pengukuran Volume lalu lintas adalah menentukan kategori kendaraan, yaitu:

1. Sepeda Motor
2. Kendaraan ringan (kendaraan pribadi dan angkutan)
3. Kendaraan berat
4. Kendaraan tak bermotor

Pencatatan pergerakan kendaraan dilakukan dengan menempatkan suatu tim survei yang masing-masing dilengkapi dengan alat-alat bantu survei.

### **2.1.6. Pengolahan Data**

Setelah data terkumpul, kemudian dilakukan pengolahan data sesuai dengan prosedur yang diperlukan dalam analisa, yang meliputi :

1. Menganalisa kapasitas dan kinerja jalan pada lokasi study.
2. Perencanaan perkerasan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga 2017, dan perencanaan tebal lapis ualang perkerasan (*overlay*)
3. Analisa geometrik jalan yang meliputi kontrol alinyemen *horizontal* dan *alinyemen vertikal*.

### **2.1.7. Rencana Usia Perkerasan Jalan**

Dengan menggunakan data derajat kejenuhan jalan maka akan diketahui usia jalan dalam 10 tahun yang akan datang. Pada 10 tahun yang akan datang diharapkan ruas jalan Craken – Nambak Ngulungkulon Munjungan masih sangat memungkinkan untuk mempertahankan perilaku lalu lintas yang di inginkan tanpa ada pelebaran jalan.

### **2.1.8. Data Lalu Lintas**

Data lalu lintas ruas jalan Craken – Nambak Ngulungkulon Munjungan memiliki 5 golongan jenis kendaraan yaitu golongan 1 sepeda motor, golongan 2 mobil sedan, jeep dan mobil pribadi, golongan 3 mobil pick-up, golongan 4 mobil truk dan golongan 5 mobil elf atau minibus (mobil angkutan).

### **2.1.9. LHR**

Dengan lalu lintas harian rata-rata dua arah untuk golongan 1 yaitu sebesar 1.131,3, golongan 2 sebesar 155,6, golongan 3 sebesar 28,6, golongan 4 sebesar 34,6 dan

golongan 5 sebesar 46,3. Data tersebut menunjukkan bahwa kendaraan yang paling sering melintas ialah kendaraan golongan 1 sedangkan yang paling jarang melintas ialah kendaraan golongan 3.

### 3. PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Perhitungan Tebal Perkerasan Dengan Metode Bina Marga 2017

Data-data yang dipergunakan dalam perhitungan ini diambil dari Proyek Jalan Craken-Ngulungkulon Nambak-Ngulungkulon, kondisi jalan masih berupa jalan terjal, sedangkan untuk data lalu lintas berpatokan pada Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 dan material lapis perkerasan diambil data fiktif.

Perhitungan tebal lapis perkerasan jalan dengan metode Bina Marga 2017, dihitung berdasarkan tabel data-data berikut :

Data –data lain yang diperlukan adalah :

1. Periode analisis : 10 tahun
2. Angka pertumbuhan lalu lintas : 6%
3. Fungsi jalan : Urban
4. Klasifikasi jalan : Arteri
5. Tanah dasar (CBR) : 8 %
6. Indek Plastisitas (IP) : 12,00

Data – data yang diasumsikan :

1. Tingkat Pelayanan awal (Po) : 4,2 (lapis permukaan beton aspal)
2. Keandalan (R)
  - a. Jalan arteri urban diambil : 90 %
  - b. Untuk 2 tahap (perkerasan awal dan 1 kali overlay),  $R = 0,9^{1/2}$  : 95 %
  - c. Zr (simpangan baku normal) untuk R = 95 % : -1,645
3. Koefisien drainase (m)
  - a. diambil 0,8 untuk keadaan drainase cukup dan waktu pengeringan dalam keadaan lembab sampai jenuh > 25 %
  - b. Standar Deviasi keseluruhan (So) Untuk perencanaan antara 0,4 – 0,5 diambil So = 0,45
  - c. Tanah dasar (Mr = Modulus resilien)
 
$$\begin{aligned} Mr &= 1500 \times \text{CBR} \\ &= 1500 \times 8 \\ &= 12.000 \text{ Psi} \end{aligned}$$

##### 3.1.1. Analisis Lalu lintas

Dengan asumsi awal  $S_{nawal} = 3,3$  dan  $P_t = 2,0$  diperoleh faktor ekivalen masing-masing kendaraan seperti pada tabel berikut :

Tabel 4.10: Faktor Ekivalen Kendaraan menurut Metode Bina Marga 2017 Jenis Kendaraan Faktor Ekivalen

Jenis Kendaraan	Faktor Ekivalen
GOL 1	0,0008
GOL 2	0,1672
GOL 3	0,8029
GOL 4	1,0865
GOL 5	1,1389

Sumber : Bina Marga 2017

Tabel 3.1. Jumlah Kendaraan Ekuivalen 18 kip ESAL

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan Tahun 1 (a)	Angka Pertumbuhan 6%	Perencanaan Tahun 1 (c) = (a)x(b)	Faktor Ekuivalen (d)	Perencanaan 18-K ESAL (e)=(c)x(d)
		(b)			
GOL 1	12.838,00	36,79	472.310,02	0,0008	377,8480
GOL 2	441,00	36,79	16.224,39	0,1672	2.712,7180
GOL 3	2.457,00	36,79	90.393,03	0,8029	72.576,5638
GOL 4	296,00	36,79	10.889,84	1,0865	11.831,8112
GOL 5	148,00	36,79	5.444,92	1,3819	7.524,3349
<b>Total</b>	<b>16.180,00</b>		<b>595.262,20</b>	<b>18k-ESAL (W18)</b>	<b>95.023,2759</b>

Keterangan :

(a) = Jumlah LHR awal tahun perencanaan

(b) = Faktor pertumbuhan lalu lintas :  $faktor = (1+g)^{-1} g$   
 Dimana :  $g = \frac{\text{angka pertumbuhan lalu lintas}}{100}$

Pengulangan kumulatif 18- kip ESAL per-arah pada lajur rencana tahun pertama :

$$W18t = DD \times DL \times W18$$

Dimana :

DD = faktor distribusi arah 50 %

DL = Faktor distribusi lajur 100 %

Maka :

$$\begin{aligned} W18t &= 0,5 \cdot 1 \cdot 95.023,2759 \\ &= 17511,6370 \text{ 18-kip ESAL} \\ &= 0,5 \cdot 10^6 \text{ 18-kip ESAL} \end{aligned}$$

Untuk menentukan pengulangan beban dalam perencanaan fungsi waktu dibuat gambar perkiraan kumulatif pengulangan 18 –kip ESAL dalam periode analisis, yang diperoleh dari persamaan :

$$W18t = W18' [(1+g)^{-1} g]$$

Dimana :

W18t = kumulatif pengulangan 18-kip ESAL perarah pada lajur rencana fungsi waktu

W18' = kumulatif pengulangan 18-kip ESAL pada tahun pertama

g = angka pertumbuhan lalu lintas 6 %

t = waktu (tahun perencanaan)

Tabel 3.2. Kumulatif 18-kip ESAL terhadap wakt

Waktu (Tahun) X	Kumulatif Beban Ekuivalen Y	Waktu (Tahun) X	Kumulatif Beban Ekuivalen Y
0	0,0000	5	281854,6479
1	47511,6380	6	348765,9268
2	103000,0000	7	419691,8824
3	159180,0000	8	494873,3954
4	218773,0800	9	574565,7991

Sumber : Hasil Perhitungan

### 3.1.2. Perkiraan Periode Perencanaan

Diperkirakan periode perencanaan perkerasan 10 tahun, dihitung SN maksimum selama periode perencanaan. Diketahui :

$$R = 95 \%$$

$$Z_r = -1,645$$

$$S_o = 0,45$$

$$M_r = 12000 \text{ psi}$$

$$\begin{aligned}
 \text{PSI} &= P_o - P_t \\
 &= 4,2 - 2,0 \\
 &= 2,2
 \end{aligned}$$

Maka W20t diperoleh  $0,8 \times 10^6$  18-kip ESAL , sehingga diperoleh  $S_{mak} = 3,35$

### 3.1.3. Pengaruh Pengembangan Tanah Dasar

Pengaruh pengembangan tanah dasar menyebabkan berkurangnya tingkat pelayanan dan dihitung berdasarkan : ketebalan badan jalan = 46 cm ; Indeks plastisitas = 12 ; Potensi pengembangan vertikal ( $V_r$ ) = 0,32 inchi dan Swell Rate Constant ( $\Theta$ ) = 0,07 untuk  $PI > 20$  (Bina Marga 2017)

Jadi pengaruh pengembangan tanah dasar adalah :

$$\Delta\text{PSISW} = 0,00335 \cdot V_r \cdot P_s \cdot (1 - e^{-\Theta t})$$

Dibuat gambar  $\Delta\text{PSISW}$  fungsi waktu, dengan  $P_s = 80\%$  (timbunan tanah dasar disumsikan mempunyai swelling yang sama). Hasil perhitungan  $\Delta\text{PSISW}$  terdapat pada tabel di bawah berikut :

Tabel 3.3. Hasil Perhitungan Pengaruh Pengembangan Tanah Dasar

Waktu (Tahun) X	$\Delta\text{PSISW}$ Y	Waktu (Tahun) X	$\Delta\text{PSISW}$ Y
0	0.0000	10.5	0,0252
1	0.0012	11	0.0264
1.5	0.0036	11.5	0.0276
2	0.0048	12	0.0288
2.5	0.0060	12.5	0.0300
3	0.0072	13	0.0312
3.5	0.0084	13.5	0.0324
4	0.0096	14	0.0336
4.5	0.0108	14.5	0.0348
5	0.0120	15	0.0360
5.5	0.0132	15.5	0.0372
6	0.144	16	0.0384
6.5	0.156	16.5	0.0396
7	0.0168	17	0.0408
7.5	0.0180	17.5	0.0420
8	0.0192	18	0.0432
8.5	0.0204	18.5	0.0444
9	0.0216	19	0.0456
9.5	0.0228	19.5	0.0468
10	0.0240	20	0.0480

Sumber : Hasil Perhitungan

### 3.1.4. Perhitungan Umur Aktual

Perhitungan umur aktual perkerasan jalan dilakukan karena pengaruh dari swelling , tujuannya untuk menentukan kapan overlay akan dilakukan. Diketahui  $S_{Nawal} = 3,35$ , umur periode perencanaan = 20 tahun dan  $PSI = 2,2$  , maka perhitungan umur aktual seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.4. Perhitungan Umur Aktual Perencanaan Perkerasan

Iterasi	Taksiran thn Perencanaan	$\Delta\text{PSISw}$	PSITR	Kumulatif Pengulangan	Thn Perencanaan yang sesuai
1	18	0,0432	2,1568	785484,8687	20,3
2	19	0,0456	2,1544	785454,202	20,2
3	19,5	0,0468	2,1532	785438,855	20,1

Sumber : hasil perhitungan

Keterangan :

(3) = Taksiran nilai  $\Delta PSI_{sw}$  berdasarkan tahun (2)

(4) =  $PSI - (3)$

(5) = kumulatif pengulangan beban yang diijinkan dengan data seperti penentuan  $S_{nmaks}$  kecuali  $PSI$  diganti no (4)

(6) = memakai dengan (5) dicari tahun perencanaan yang sesuai

Dari iterasi diperoleh tahun aktual 20 tahun dengan :  $W = 1,8 \times 10^6$  18-kip ESAL.

### 3.1.5. Perencanaan Tebal lapis Perkerasan

Untuk konstruksi perkerasan jalan dengan umur 20 tahun dipakai pendekatan analisis lapisan yang digunakan untuk menentukan ketebalan lapisan. Konstruksi perkerasan jalan terdiri atas 3 lapis yaitu:

1. Lapis permukaan beton aspal (ACL) :  $E = 40000$  Psi ;  $a_1 = 0,42$

2. Lapisan pondasi atas, batu pecah kelas A :  $E = 30000$  Psi ;  $a_2 = 0,14$

3. Lapisan pondasi bawah agregat kelas B :  $E = 11000$  Psi ;  $a_3 = 0,08$

Penentuan ketebalan masing-masing lapisan adalah :

a. Lapis permukaan :  $R = 95\%$  ;  $S_o = 0,45$  ;  $W_{20} = 1,8 \times 10^6$  18-kip ESAL

b. Lapis pondasi atas :  $E = 30000$  Psi ;  $PSITR = 2,1532$  ;  $SN = 2,1$

**Ketebalan beton aspal :**

$$D^*1 = SN1 / a1 = 2,1 / 0,42 \\ = 5 \text{ inchi} = 12,7 \text{ cm} \approx 13 \text{ cm atau } 5,118 \text{ inchi}$$

$$SN^* = a1 \cdot D^*1 = 0,42 \cdot 5,118 \\ = 2,148 > SN1 = 2,1$$

**Lapis pondasi atas :**

Dengan data yang sama kecuali  $E = 11000$  Psi diperoleh  $SN2 = 2,90$

Ketebalan batu pecah kelas A (CBR 80 %) :

$$D^*2 = SN2 - SN^*1 / (a2m2) \\ = 2,9 - 2,149 / (0,14 \cdot 0,8) \\ = 6,705 \text{ inch} \\ = 17,03 \text{ cm} \approx 17,5 \text{ atau } = 6,9 \text{ inch}$$

$$SN^*2 = a2 \cdot D^*2m2 \\ = 0,14 \cdot 6,9 \cdot 0,8 \\ = 0,77$$

$$SN^*1 + SN^*2 > SN2 \quad 2,148 + 0,77 = 2,919 > 2,9$$

**Lapis Pondasi Bawah :**

Ketebalan agregat kelas B (CBR 100 %)

$$D^*3 = [SN3 - (SN^*2 + SN^*1)] / a3m3 \\ = [3,35 - (0,77 + 2,148)] / 0,08 \cdot 0,8 \\ = 6,734 \text{ inch} = 17,105 \text{ cm} \approx 17,5 \text{ cm atau } = 6,9 \text{ inch}$$

$$SN_{total} = 0,42 \cdot 5,118 + 0,14 \cdot 6,9 \cdot 0,8 + 0,08 \cdot 6,9 \cdot 0,8 \\ = 3,36$$

### 3.1.6. Hasil Stabilitas Marshal Test Lapis Permukaan

HRS (843 kg) = 0,21

ATBL (746 kg) = 0,19

ATB (1232 kg) = 0,255 . +

Jumlah = 0,655

Hasil test mis design test :

1. Agregat base course kelas A (CBR 80 %) :  $a_2 = 0,13$

2. Agregat subbase kelas B (CBR 30 %) :  $a_3 = 0,109$

Perhitungan tebal masing-masing lapis perkerasan dengan hasil stabilitas Marshal test adalah sebagai berikut :

**Lapis Permukaan :**

$$D^*1 = SN1 / a1 = 2,1 / 0,655 \\ = 3,206 \text{ inch} = 8,14 \text{ cm} \approx 8,5 \text{ cm atau } = 3,346 \text{ inch}$$

$$\begin{aligned} \text{SN}^*1 &= a_1 \cdot D_1 = 0,655 \cdot 3,346 \\ &= 2,1919 > \text{SN}_1 = 2,1 \end{aligned}$$

**Lapis Pondasi Atas :**

$$\begin{aligned} D^*2 &= \text{SN}_2 - \text{SN}^*1 / (a_2 m_2) = 2,9 - 2,1919 / (0,13 \cdot 0,8) \\ &= 6,808 \text{ inch} = 17,29 \text{ cm} \approx 17,5 \text{ atau } = 6,9 \text{ inch} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SN}^*2 &= a_2 \cdot D^*2 m_2 = 0,13 \cdot 6,9 \cdot 0,8 \\ &= 0,7176 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SN}^*1 + \text{SN}^*2 &> \text{SN}_2 \\ 2,1919 + 0,7176 &= 2,909 > \text{SN}_2 = 2,9 \end{aligned}$$

**Lapis Pondasi Bawah :**

$$\begin{aligned} D^*3 &= [\text{SN}_3 - (\text{SN}^*2 + \text{SN}^*1)] / a_3 m_3 \\ &= [3,35 - (0,7176 + 2,1919)] / 0,109 \cdot 0,8 \\ &= 5,05 \text{ inch} = 12,8 \text{ cm} \approx 13 \text{ cm atau } = 5,12 \text{ inch} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SN}_{\text{total}} &= 0,655 \cdot 3,346 + 0,13 \cdot 6,9 \cdot 0,8 + 0,109 \cdot 5,12 \cdot 0,8 \\ &= 3,3556 \end{aligned}$$

**3.1.7. Perhitungan Perkerasan Jalan Lama (Overlay) Metode Bina Marga 2017**

Perhitungan pekerjaan jalan lama atau overlay dengan metode Bina Marga 2017 dengan menggunakan data – data berikut :

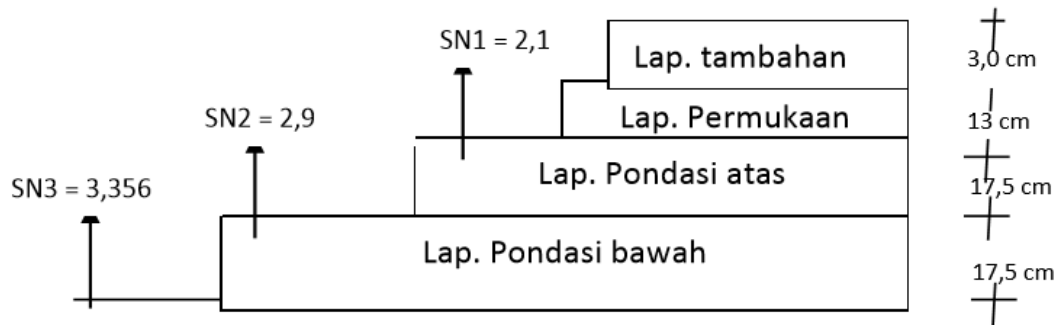
1. Laston (ACL) :  $a_1 = 0,445$  (tebal 13 cm)
2. Lapis pondasi atas kelas A (CBR 80%) :  $a_2 = 0,13$  (tebal 17,5 cm)
3. Lapis pondasi bawah kelas B (CBR 30%) :  $a_3 = 0,109$  (tebal 17,5 cm)
4. CBR tanah dasar : 9,1 % -  $S_o$  : 0,45 -  $R$  : 95 %
5.  $M_r = 1500 \times \text{CBR} = 1500 \times 9,1 = 13650$

Berdasarkan data-data diatas diperoleh nilai SN sebesar 3,5

Perhitungan tebal lapis perkerasan tambahan (overlay) adalah :

1.  $60\% \cdot 13 \cdot 0,455 = 3,471 \text{ cm}$
2.  $100\% \cdot 17,5 \cdot 0,13 = 2,275 \text{ cm}$
3.  $100\% \cdot 17,5 \cdot 0,109 = 1,9075 \text{ cm} + \Sigma \text{SN} = 7,6535 \text{ cm atau } 3,013 \text{ inch}$

$$\begin{aligned} \text{SN} - \Sigma \text{SN} &= 0,455 \cdot D_1 \\ D_1 &= 1,0944 \text{ inch atau } 2,779 \text{ cm} \approx 3 \text{ cm} \end{aligned}$$



Gambar 3.1 : Tebal tambahan lapis perkerasan dengan Metode Bina Marga 2017

**4. KESIMPULAN**

**4.1 Kesimpulan**

Dari perencanaan peningkatan ruas jalan Craken - Ngulungkulon ; Nambak – Ngulungkulon dengan lebar perkerasan yang ada 4.00 m dan panjang p13.456 km dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan diketahui nilai tebal lapis permukaan (surface course) dengan metode Bina Marga 2017 sebesar 13 cm.



2. Pekerjaan lapisan tambahan (overlay) pada umur rencana dilakukan pada tahun ke 15 dengan tebal lapis tambahan dengan metode Bina Marga 2017 sebesar 3 cm.
3. Angka pertumbuhan lalu lintas merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam perhitungan tebal perkerasan. Pada penelitian ini angka pertumbuhan lalu lintas meningkat 28,65% untuk 10 tahun y.a.d.

#### 4.2 SARAN

Peningkatan jalan ruas jalan craken-nglungkulon; nambak-nglungkulon munjungan sebaiknya dilakukan perawatan secara berkala sehingga jalan dapat berfungsi selama umur rencana bahkan lebih.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Jendral Bina Marga, 2017, Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, No. 038/T/BM/1997, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
2. Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017, Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No.13/1970, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
3. Direktorat Jendral Bina Marga, 2017, Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
4. Departemen Pekerjaan Umum, 2012, Perancangan Tebal Perkerasan Lentur, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Bandung
5. Kementerian Pekerjaan Umum, 2002, Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Pt T-01-2002-B, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta
6. Shirley L. Hendarsin, 2000, Perencanaan Teknik Jalan Raya, Penerbit Politeknik Negeri Bandung Jurusan Teknik Sipil, Bandung
7. Sukirman Silvia 2010, Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit Nova, Bandung
8. Joko Wibowo, 2013, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova, Bandung.
9. Evi Purvitasari, 2010, Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur, Penerbit Nova, Bandung.
10. Prabiana Adela, 2009, Manajemen Proyek, C.V Andi Offset (Penerbit ANDI), Yogyakarta.
11. Ir, O., & Gunarto, A. (n.d.). *Penelitian campuran aspal beton dengan menggunakan filler bunga pinus*. 8(8), 37–47.
12. Kurniawan, A., Sipil, J. T., & Kadiri, U. (n.d.). *STUDI PERENCANAAN PENINGKATAN JALAN PADA RUAS JALAN JALUR LINTAS SELATAN GIRIWOYO* –.
13. Limantara, A. D., Candra, A. I., & Mudjanarko, S. W. (2017). Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas Kadiri. *Semnastek*, 4(2), 1–2. Retrieved from [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek)
14. Menggunakan, R., Bina, M., Pada, M., Umasukaer, J., & Kabupaten, D. I. (n.d.). *Studi perencanaan tebal perkerasan konstruksi jalan raya (menggunakan metode bina marga) pada ruas jalan umasukaer di kabupaten malaka. l.*