

## PERENCANAAN PERKERASAN KAKU PADA RUAS JALAN KUWU - DUMPIL KABUPATEN GROBOGAN DENGAN METODE AASHTO 1993

\*) Yusuf Kurniawan Yudho Nugroho<sup>1</sup>, Teguh Yuono<sup>1</sup>, Sumina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, Kota Surakarta

\*) Email : yusufkyn00@gmail.com

### ABSTRACT

*The need for roads is needed to support the rate of economic growth and community welfare in line with the increasing need for transportation facilities that can reach rural areas. Kuwu - Dumpil road section located in Ngaringan District, Grobogan Regency, Central Java Province. which is a way for population mobility in economic, governmental, educational, social, and cultural activities. Vehicles passing on the Kuwu - Dumpil Road section are currently increasing, but the condition of the highway is not developed. The construction of the Kuwu - Dumpil Road Section now uses flexible pavement, where the bending pavement is not suitable because the soil structure on the Kuwu - Dumpil Road Section has an uneven, bumpy and potholed ground surface. Data collection for planning, taken from the Kuwu - Dumpil road section, including the Average Daily Traffic (LHR) in 2 x 24 hours observation is 1259 junior high school / day and 1514 vehicles / day. California Bearing Ratio (CBR) data by conducting soil tests with observation data collection is carried out every 200 m. The CBR for the segment is 6.2%. Based on the data obtained, the planning of rigid pavement structures obtained on the Kuwu-Dumpil road section using the AASHTO 1993 method obtained the results of planning 180 mm thick, Dowel needs obtained D25-300 45 cm long, Tie Bar D13-1200 63.5 cm long, and reinforcement obtained namely transverse reinforcement Ø10-250, longitudinal reinforcement Ø10-250. The estimated budget obtained is Rp. 7,067,828,000.00 (seven billion sixty-seven million eight hundred twenty-eight thousand rupiah).*

**Keywords:** Rigid pavement, AASHTO Method 1993, CBR, LHR, RAB

### ABSTRAK

Kebutuhan jalan sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah pedesaan. Ruas jalan Kuwu - Dumpil yang berada di wilayah Kecamatan Ngaringan Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah. yang merupakan jalan untuk mobilitas penduduk dalam kegiatan ekonomi, pemerintahan, pendidikan, sosial, serta budaya. Kendaraan yang melintas di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil saat ini semakin meningkat, namun kondisi jalan raya tidak dikembangkan. Kontruksi Ruas Jalan Kuwu – Dumpil sekarang menggunakan perkerasan lentur, dimana perkerasan lentur tersebut kurang cocok karena struktur tanah di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil yang permukaan tanah yang tidak rata, bergelombang dan berlubang. Pengambilan data untuk perencanaan, diambil dari ruas jalan Kuwu – Dumpil, di antaranya Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dalam pengamatan 2 x 24 jam adalah 1259 smp/hari dan 1514 kendaraan/hari. Data California Bearing Ratio (CBR) dengan melakukan uji tanah dengan pengambilan data pengamatan di lakukan setiap 200 m. Didapatkan untuk CBR segmen adalah 6.2 %. Berdasarkan bdata-data yang diperoleh, perencanaan struktur perkerasan kaku yang didapat pada ruas jalan Kuwu-Dumpil menggunakan metode AASHTO 1993 mendapatkan hasil hasil perencanaan tebal 180 mm, kebutuhan Dowel didapatkan D25-300 Panjang 45 cm, Tie Bar D13-1200 Panjang 63.5 cm, serta tulangan yang didapat yaitu tulangan melintang Ø10-250 , tulangan memanjang Ø10-250. Estimasi anggaran biaya yang didapat adalah Rp. 7.067.828.000,00 (Tujuh Milyar Enam Puluh Tujuh Juta Delapan Ratus Dua Puluh Delapan Ribu Rupiah).

**Kata kunci:** Perkerasan kaku, Metode AASHTO 1993, CBR, LHR, RAB

### 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan jalan sangat diperlukan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat seiring dengan meningkatnya kebutuhan sarana transportasi yang dapat menjangkau daerah pedesaan. Jumlah penduduk di Kecamatan Ngaringan semakin meningkat dari tahun ke tahun, Begitu halnya di Kecamatan Ngaringan transportasi sebagai salah satu sarana penunjang dalam pembangunan suatu wilayah yang sedang berkembang dan sangat potensial dengan kekayaan sumber daya alam, industri, pertanian dan perkebunannya. Ruas Jalan Kuwu – Dumpil merupakan jalan yang berada di wilayah Kecamatan Ngaringan Kabupaten Grobogan Provinsi Jawa Tengah. Ruas Jalan Kuwu – Dumpil merupakan jalan untuk mobilitas penduduk dalam kegiatan ekonomi, pemerintahan, pendidikan, sosial, serta budaya. Kendaraan yang melintas di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil saat ini semakin meningkat, namun kondisi jalan raya tidak dikembangkan. Kontruksi Ruas Jalan Kuwu – Dumpil sekarang menggunakan perkerasan lentur dimana perkerasan lentur tersebut kurang cocok karena struktur tanah di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil yang permukaan tanah yang tidak rata, bergelombang dan berlubang. Berdasarkan pertimbangan yang sudah di jelaskan di atas, maka diperlukan perencanaan perkerasan kaku yang sesuai agar jalan mampu meningkatkan kelancaran, kenyamanan, dan keamanan dalam berkendara di jalan. Berdasarkan pertimbangan yang sudah di jelaskan diperlukan perencanaan perkerasan kaku yang sesuai agar jalan mampu meningkatkan kelancaran, kenyamanan, dan keamanan dalam berkendara di jalan.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang menjadi rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana volume lalu lintas di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil Kabupaten Grobogan?
2. Bagaimana daya dukung tanah di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil Kabupaten Grobogan?
3. Bagaimana struktur perkerasan kaku di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil dengan metode AASHTO 1993?
4. Berapakah estimasi biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan perkerasan kaku di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil?

## Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :

1. Menghitung besarnya volume lalu lintas pada Ruas Jalan Kuwu – Dumpil Kabupaten Grobogan.
2. Menentukan besarnya daya dukung tanah pada Ruas Jalan Kuwu – Dumpil Kabupaten Grobogan.
3. Merencanakan struktur perkerasan kaku Ruas Jalan Kuwu – Dumpil dengan Metode AASHTO 1993.
4. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) Ruas Jalan Kuwu – Dumpil.

## Batasan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut :

1. Menghitung besarnya volume lalu lintas pada Ruas Jalan Kuwu – Dumpil Kabupaten Grobogan.
2. Menentukan besarnya daya dukung tanah pada Ruas Jalan Kuwu – Dumpil Kabupaten Grobogan.
3. Merencanakan struktur perkerasan kaku Ruas Jalan Kuwu – Dumpil dengan Metode AASHTO 1993.
4. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) Ruas Jalan Kuwu – Dumpil.

## Manfaat Penelitian

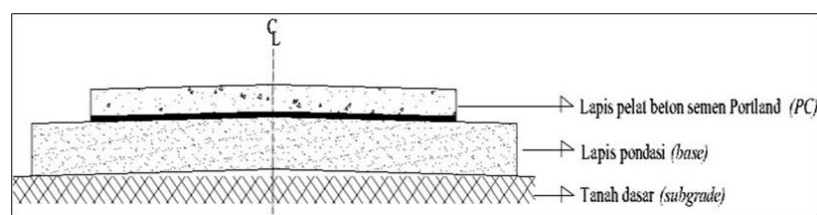
Adapun beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Memberikan salah satu referensi untuk Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Grobogan dalam perencanaan perkerasan kaku di Ruas Jalan Kuwu – Dumpil dengan metode AASHTO 1993.
2. Memberikan tambahan wawasan dan ilmu pengetahuan bagi para pembaca.
3. Bagi penulis meningkatkan wawasan dan kapasitas dalam perencanaan perkerasan kaku.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Perencanaan Perkerasan Menggunakan Metode AASHTO 1993

Perkerasan kaku adalah suatu susunan struktur perkerasan jalan yang pada lapisan atasnya menggunakan pelat beton, terletak diatas lapis pondasi atau langsung diatas tanah dasar. (Modul 1 Prinsip-Prinsip Desain Perkerasan Jalan Raya. 2016)



Sumber : Pd T-14-2003

**Gambar 1.** Struktur Perkerasan Kaku

Perencanaan perkerasan kaku mengacu pada “AASHTO 1993 (*America of State High-way and Transportation Officials*)”, parameter perencanaan secara praktis terdiri dari :

1. Analisa lalu lintas
2. *Terminal serviceability index*
3. *Reability*
4. *Serviceability loss*
5. Standar normal deviasi
6. Standar deviasi
7. Modulus reaksi tanah dasar
8. Modulus elastisitas dan kuat tekan beton
9. *Flexural strength*
10. Koefisien drainase

### 11. Load transfer coefficient

#### Perhitungan tebal pelat Metode AASHTO 1993 dengan rumus.

Perhitungan tebal pelat Metode AASHTO 1993 dengan rumus mengacu pada buku “Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (*Rigid Pavement*)” (Suryawan, Ary. 2009). Menggunakan rumus berikut :

$$\log_{10} W_{18} = Z_R \cdot S_o + 7,35 \cdot \log_{10}(D + 1) - 0,06 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{\Delta PSI}{4,5 - 1,5} \right]}{1 + \frac{1,62 \times 10^7}{(D + 1)^{8,46}}} + (4,22 - 0,32\rho_1) \times \log_{10} \frac{S'c \times Cd \times [D^{0,75} - 1,132]}{215,63 \times J [D^{0,75} - \frac{18,42}{(Ec : K)^{0,25}}]} \quad (1)$$

W18 : *Traffic design , Equivalent Single Axle Load (ESAL)*

ZR : Standar normal deviasi

So : Standar deviasi

D : Tebal pelat beton (inches)

$\Delta PSI$  : *Serviceability loss = Po – Pt*

Po : *Initial serviceability*

Pt : *Terminal serviceability*

Sc' : Modulus of rupture (psi)

Cd : *Drainage coefficient*

Ec : Modulus elastisitas (psi)

K : Modulus reaksi tanah dasar (pci)

#### Perencanaan Sambungan

Perencanaan sambungan pada perkerasan kaku merupakan bagian yang harus dilakukan baik jenis perkerasan beton bersambungan tanpa atau dengan tulangan, maupun pada jenis perkerasan beton menerus dengan tulangan.

##### 1. Dowel (ruji)

Dowel berupa batang baja tulangan polos (maupun profil) yang digunakan sebagai sarana penyambung/pengikat pada beberapa jenis sambungan pelat beton perkerasan jalan.

##### 2. Batang Pengikat (*tie bar*).

Batang tulangan atau baja ulir yang digunakan untuk menjaga agar tepi/ujung- ujung pelat beton yang berdampingan tetap dalam kontak yang baik antara satu dengan yang lainnya dan membantu terjadinya ikatan sempurna antar sambungan. Batang pengikat dipasang pada sambungan memanjang.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi Penelitian pada ruas jalan Kuwu – Dumpil Kabupaten Grobogan. Titik awal STA 0+00 penelitian yaitu depan bebeks cell sampai STA 1+20 depan CV. Berkah Jati dan STA 1+21 pertigaan toko kelontong Bu Sri sampai STA 2+00 pertigaan SPBU Kecamatan Ngaringan dengan panjang 2 Km.

#### Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder.

##### 1. Data primer

Data primer merupakan data yang diambil dengan cara survei langsung ditempat lokasi penelitian. Dari survei yang dilakukan diperoleh data LHR yang dilakukan selama 2 hari dengan alat bantu CCTV, survei CBR dilakukan menggunakan alat DCP dengan jarak 200 m, Geometri jalan Kuwu – Dumpil mempunyai lebar 6 m dan panjang 2 km. Kondisi lingkungan jalan Kuwu – Dumpil adalah daerah perdesaan yang merupakan akses utama dari desa di Kecamatan Kradenan ke Kecamatan Ngaringan.

##### 2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait seperti denah atau peta lokasi, AHSP (Analisis Harga Satuan Pekerjaan) yang digunakan dalam pengolahan RAB (Rencana Anggaran Biaya).

#### 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

##### Penentuan Lalu Lintas Harian (LHR)

Perhitungan lalu lintas harian rata-rata mengacu pada buku "Modul RDE-10. Perencanaan Geometrik Jalan" (2005). Survei lalu lintas harian rata-rata dilakukan 2 hari dengan alat bantu CCTV yang berlokasi di depan Balai Desa Kalanglundo. Setelah dilakukan perhitungan LHR kemudian didapatkan rekapitulasi LHR seperti yang terdapat pada Tabel sebagai berikut :

**Tabel 1.** Rekapitulasi VLHR

NO	Jenis Kendaraan Rumus	Gol	Jml Kend. Hari ke-1	Jml Kend. Hari ke-2	Rata-rata Kendaraan $3 = \frac{(1+2)}{2}$	EMP 4	VLHR (smp/hari)	
			1	2	$5 = (3 \times 4)$			
1	Sepeda Motor	1	656	675	666	0.5	333	
2	Mobil (Sedan, Jeep, Station Wagon)	2	339	264	302	1	302	
3	Angkot, Oplet	3	28	34	31	1	31	
4	Pick Up	4	118	123	121	1	121	
5	Bus Sedang	5a	26	32	29	1.3	38	
6	Bus Besar	5b	13	16	15	1.3	19	
7	Truck 2 As 4 Roda	6a	188	192	190	1.3	247	
8	Truck 2 As 6 Roda	6b	148	162	155	1.3	202	
9	Truck 3 As	7a	9	5	7	1.3	9	
10	Truck Gandeng	7b	0	0	0	1.3	0	
11	Truck Trailer	7c	0	0	0	1.3	0	
								5067,8

Sumber : Data Pribadi

##### Penentuan CBR / Daya Dukung Tanah

Pengujian DCP (Dynamic Cone Penetrometer) mengacu pada buku "Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur" Sukirman, Silvia. (2010). Setelah dilakukan pengujian DCP kemudian didapat rekapitulasi 10 titik sebagai berikut :

**Tabel 2.** Nilai CBR lapangan

PENYELIDIKAN NILAI CBR (TANAH) DENGAN DYNAMIC CONE PENETROMETER ( DCP ) LOKASI : RUAS JALAN KUWU - DUMPIL STA : 0+000 - 2+000			
TITIK	STA.	NILAI CBR %	NILAI CBR %
1	STA. 0+000 - 0+200	8.20	
2	STA. 0+200 - 0+400	8.2	
3	STA. 0+400 - 0+600	11	
4	STA. 0+600 - 0+800	8.2	
5	STA. 0+800 - 1+000	6.9	
6	STA. 1+000 - 1+200	7.6	6.2
7	STA. 1+200 - 1+400	7.1	
8	STA. 1+400 - 1+600	8.2	
9	STA. 1+600 - 1+800	5.95	
10	STA. 1+800 - 2+000	6.2	

Sumber : Data Pribadi

**Perhitungan Perencanaan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993**

Perencanaan tebal lapis perkerasan pada konstruksi jalan raya dengan metode AASHTO 1993, dengan rumus mengacu pada buku “Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)” (Suryawan, Ary. 2009). data-data yang diperlukan yaitu sebagai berikut :

- a. Umur Rencana : 20 Tahun
- b. CBR : 6,2 %
- c. Klasifikasi Jalan : Kolektor
- d. LHR: 1514 kendaraan/hari
- e. Faktor Distribusi Arah (DD) : 0,5
- f. Faktor Distribusi Lajur (DL) : 100 %
- g. Traffic Design (W18) : 3.911.560,15 ESAL
- h. Reliability (R) : 85%
- i. Standar Normal Deviasi (ZR): -1,037
- j. Deviasi Standar (So) : 0,30-0,40 (diambil 0,35)
- k. Initial Serviceability (Po) : 4,5 (AASHTO 1993)
- l. Terminal Serviceability Indek (Pt) : 2,0 (Diambil lalu lintas rendah)
- m. Serviceability Loss = Po- psi : 2,5 (AASHTO 1993)
- n. Resillent Modulus (Mr) : 8700
- o. Modulus Of Repture : 640 psi
- p. Drainage Coefficient (Cd) : 1,15 (mengambil data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Grobogan 2021)
- q. Load Transfer Coefficient (j) : 2,8
- r. Modulus Elastisitas (Ec) : 4.021.000 Psi
- s. Modulus Reaksi Tanah Dasar (k) : 156 Pci

1. Perhitungan tebal pelat Metode AASHTO 1993 dengan rumus.

$$6.566 = (-1,037 \times 0,35) + 7,35 \cdot \log_{10}(7.087 + 1) - 0,06 + \frac{\log_{10} \left[ \frac{2,5}{4,5 - 1,5} \right]}{1 + \frac{1,62 \times 10^7}{(7.087 + 1)^{8,46}}}$$

$$+ (4,22 - 0,32\rho_1) \times \log_{10} \frac{640 \times 1,15 \times [6.299^{0,75} - 1.132]}{215,63 \times 2,55 [6.299^{0,75} - \frac{18,42}{(4.020.000 : 156)^{0,25}}]}$$

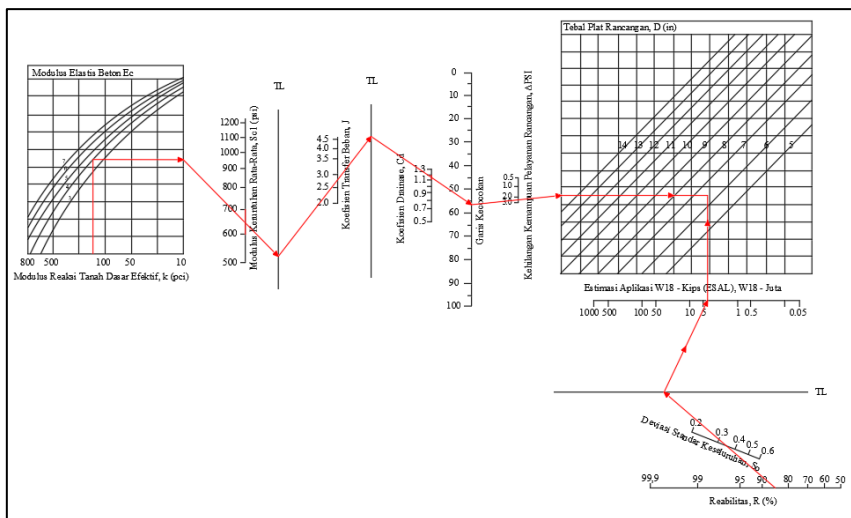
$$6.592 = 6.662 (2)$$

Didapat nilai D 7.087 in = 18 cm

Check equation : log10 W18 6.592 = 6.662 Sesuai.

2. Perhitungan tebal pelat Metode AASHTO 1993 dengan grafik

Langkah kedua perhitungan tebal pelat Metode AASHTO 1993 dengan grafik. Hardiyatmo, Hary Christady. (2015). Parameter yang sudah di tetapkan di atas menghasilkan grafik sebagai berikut :



Sumber : Data Pribadi

**Gambar 3.** Perhitungan tebal pelat Metode AASHTO 1993 dengan grafik

### Perhitungan Rencana Sambungan

a. *Dowel* (ruji) berfungsi sebagai penyalur beban pada sambungan yang di pasang dengan separuh panjang terikat dan separuh panjang dilumasi atau dicat untuk memberikan kebebasan bergeser, Shirley L. Hendarsin (2000). Sambungan susut melintang berdasarkan tebal pelat beton 7.087 in maka didapatkan :

Diameter = 25 mm (baja polos)  
 Jarak = 300 mm  
 Panjang = 450 mm

b. *Tie-Bar* (batang pengikat) mengacu pada buku tulangan sambungan *tie bar* RDE-11 Perencanaan Perkerasan Jalan (2005). Sambungan memanjang berdasarkan tebal pelat sebesar 7,875 in atau 20 cm maka didapatkan :

Diameter tie bar = ½ inch = 12,7 mm di bulatkan 13 mm  
 Jarak tie bar = 48inch = 1219.2 mm dibulatkan 1200 mm  
 Panjang tie bar = 25 inch = 635 mm

### Perhitungan Tulangan

a. Tulangan memanjang

Perhitungan tulangan memanjang dapat dihitung seperti berikut :

$$\text{As perlu} = \frac{11,76 (F.L.h)}{F_s} = \frac{11,76 (1,8 \times 5000 \times 180)}{240} = 79,38 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \quad (3)$$

$$\text{AS min} = 0,14\% \times \text{tebal} \times 1000 = 0,14\% \times 180 \times 1000 = 252 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \\ = 252 \text{ mm}^2/\text{m lebar} > \text{As perlu } 79,38 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \quad (4)$$

Digunakan tulangan diameter 10 mm, jarak 250 mm dengan :

$$\text{As terpasang} = 1000 \times 3,14 \times (\text{jari-jari} \times \text{jari-jari}) \\ = 1000 \times 3,14 \times (5 \times 5) \\ = 314 \text{ mm}^2/\text{m lebar} > \text{As min } 252 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \text{ (OK)} \quad (5)$$

b. Tulangan melintang

Perhitungan tulangan melintang dapat dihitung seperti berikut :

$$\text{As perlu} = \frac{11,76 (F.L.h)}{F_s} = \frac{11,76 (1,8 \times 3000 \times 180)}{240} = 47,63 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \quad (6)$$

$$\text{AS min} = 0,14\% \times \text{tebal} \times 1000 = 0,14\% \times 180 \times 1000 = 252 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \\ = 252 \text{ mm}^2/\text{m lebar} > \text{As perlu } 47,63 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \quad (7)$$

Digunakan tulangan diameter 10 mm, jarak 250 mm dengan :

$$\text{As terpasang} = 1000 \times 3,14 \times (\text{jari-jari} \times \text{jari-jari}) \\ = 1000 \times 3,14 \times (5 \times 5) \\ = 314 \text{ mm}^2/\text{m lebar} > \text{As min } 252 \text{ mm}^2/\text{m lebar} \text{ (OK)} \quad (8)$$

### Rekapitulasi

Hasil perhitungan tersebut maka sambungan memanjang (*dowel*), sambungan susut melintang (*tie bar*) dan tulangan melintang serta memanjang untuk perkerasan Beton Bersambung Dengan Tulangan adalah :

Tebal plat : 18 cm mutu beton K350  
 Dowel : D25-300 Panjang : 45 cm  
 Tie bar : Tie Bar D13-1200 Panjang : 63.5 cm  
 Tulangan melintang : Ø10-250  
 Tulangan memanjang : Ø10-250

### Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk setiap pekerjaan pembangunan. Biaya total yang dibutuhkan sampai proyek tersebut selesai dapat diperkirakan dari awal. Wulfram, Ervianto. (2003)

**Tabel 3.** Rekapitulasi RAB

No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	PEKERJAAN UMUM	28.505.513.06
2	PEKERJAAN UTAMA	6.178.116.808.58
3	PEKERJAAN LAINNYA	155.158.002.28
	JUMLAH (Rp)	6.361.780.323.92
	PPN 11%	699.795.835.63
	JUMLAH TOTAL (Rp)	7061576159.553.24
	DIBULATKAN	7.061.576.000.00
Terbilang : Tujuh Milyar Enam Puluh Tujuh Juta Delapan Ratus Dua Puluh Delapan Ribu Rupiah		

Sumber : Pribadi

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Nilai lalu lintas harian rata-rata yang didapat pada ruas jalan Kuwu-Dumpil dalam pengamatan 2 x 24 jam adalah 1259 smp/hari dan 1514 kendaraan/hari.
2. Nilai daya dukung tanah yang di dapat pada ruas jalan Kuwu-Dumpil dengan pengambilan data pengamatan di lakukan setiap 200 m. Didapatkan untuk CBR segmen adalah 6.2 %.
3. Perencanaan struktur perkerasan kaku yang didapat pada ruas jalan Kuwu-Dumpil menggunakan metode AASHTO 1993 dengan hasil perencanaan tebal 180 mm, kebutuhan Dowel didapatkan D25-300 Panjang 45 cm, Tie Bar D13-1200 Panjang 63.5 cm, serta tulangan yang didapat yaitu tulangan melintang Ø10-250, tulangan memanjang Ø10-250.
4. Estimasi anggaran biaya yang didapat pada perencanaan rigid pavement pada ruas jalan Kuwu-Dumpil menggunakan metode AASHTO 1993 dengan hasil estimasi anggaran biaya Rp. 7.067.828.000.00 (Tujuh Milyar Enam Puluh Tujuh Juta Delapan Ratus Dua Puluh Delapan Ribu Rupiah)

### Saran

Ada beberapa saran dari penulis mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis yaitu :

1. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk merencanakan bangunan pelengkap jalan supaya perencanaan ruas jalan Kuwu-Dumpil mendapatkan hasil yang lengkap.
2. Dalam mendapatkan konstruksi yang dapat bertahan yang sesuai diharapkan, perlu adanya kegiatan perawatan secara berkala supaya dapat meminimal terjadi kerusakan pada konstruksi jalan dan sesuai dengan umur rencana.

## DAFTAR PUSTAKA

AASHTO. (1993), *American Association os State Highway and Transportation Officials. Guide for Design of Pavement Structure*. Washington DC

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2003). *Pd T-14-2003 "Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen"*. Kementerian PUPR <https://www.slideshare.net/AndaliSaja/pd-t-142003-perencanaan-perkerasan-jalan-beton-semen-73581543>

Grobogan. Badan Pusat Statistik. (2021) *Statistik Daerah Kecamatan Ngaringan 2021*. BPS Kabupaten Grobogan. <https://grobogankab.bps.go.id/indicator/151/237/1/jumlah-hari-hujan-perbulan.html>

Hardiyatmo, Hary Christady. (2015). *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan tanah*. Gadjah mada university press. Yogyakarta.

Hendarsin, Shirley L. (2000). *Perencanaan Teknik Jalan Raya*. Politeknik Negeri Bandung – Jurusan Teknik Sipil. Bandung.

Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat. (2016) *Modul 1 Prinsip-Prinsip Desain Perkerasan Jalan Raya*. Diklat Desain Teknik Perkerasan Jalan.

Modul RDE-10. (2005). *Perencanaan Geometrik Jalan*. Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi Pusbin-KPK

Modul RDE-11. (2005). *Perencanaan Perkerasan Jalan*. Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi Pusbin-KPK

Wulfram, Ervianto. (2003) *Manajemen Proyek Konstruksi*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.

Sukirman, Silvia. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Nova. Bandung

Suryawan, Ary. (2009). *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*, Beta Offset, Yogyakarta