

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

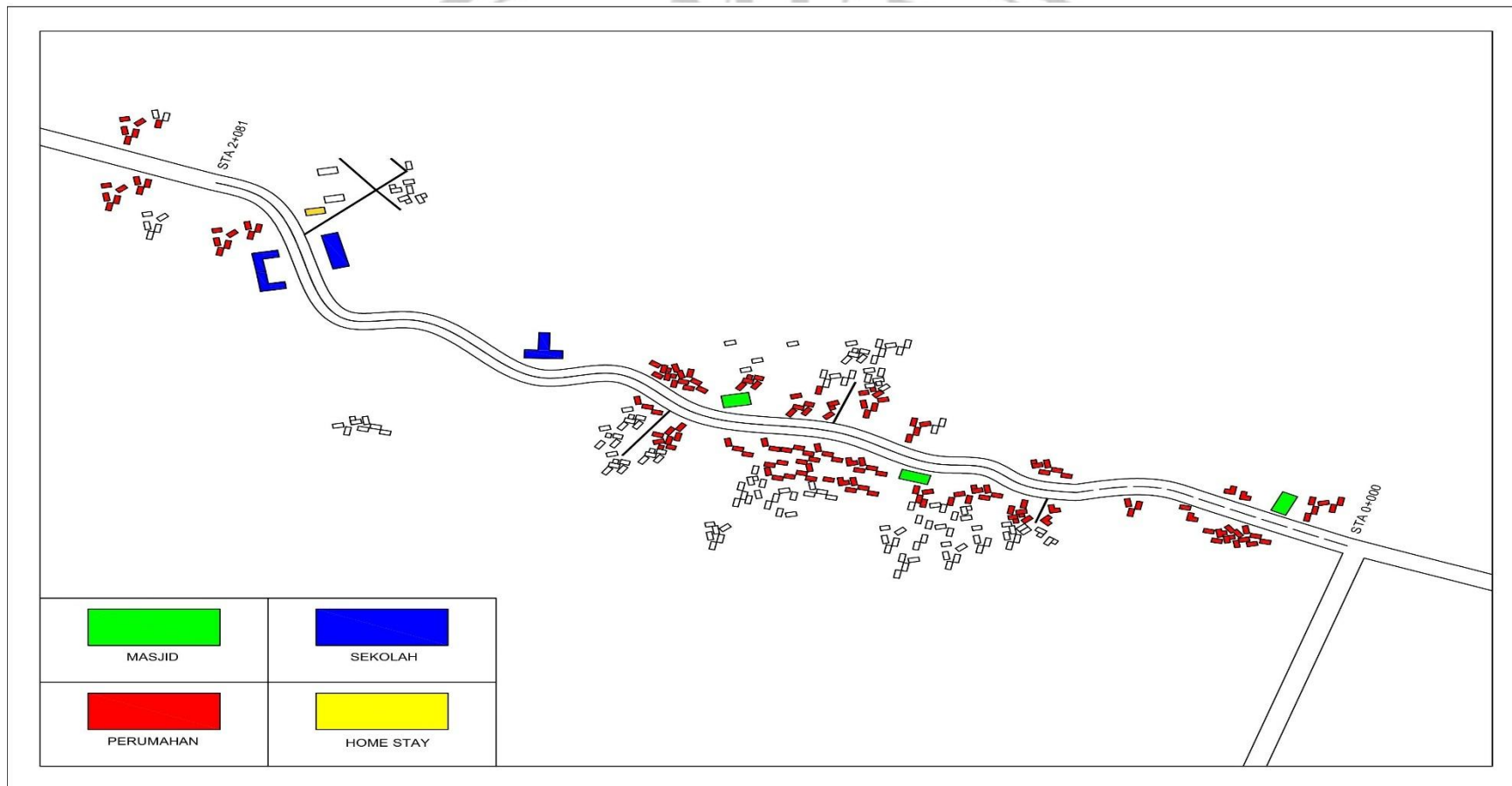
**4.1 Kondisi Eksisting Jalan**

Beberapa tahun terakhir, infrastruktur jalan pada ruas Keru – Sesaot menjadi tambah buruk, keadaan ini tentu mengganggu kenyamanan dan membahayakan para pengguna jalan. Rehabilitasi ruas Keru - Sesaot sejauh ini masih terbatas pada pemeliharaan, termasuk perbaikan permukaan jalan yang berlubang. Hal ini dianggap tidak memadai karena sifat sementara dari upaya restorasi. Hal ini juga diakibatkan adanya aktifitas tambang di sekitar tempat penelitian, yang menyebabkan tidak sedikit truk – truk tambang tersebut menggunakan jalan Keru - Sesaot sebagai lalu lintas utama untuk mengantarkan hasil tambang ke berbagai tempat di daerah lombok barat. Mengenai Spesifikasi dan eksisting pada Jalan Keru – Sesaot dapat di liat pada Tabel 4.1

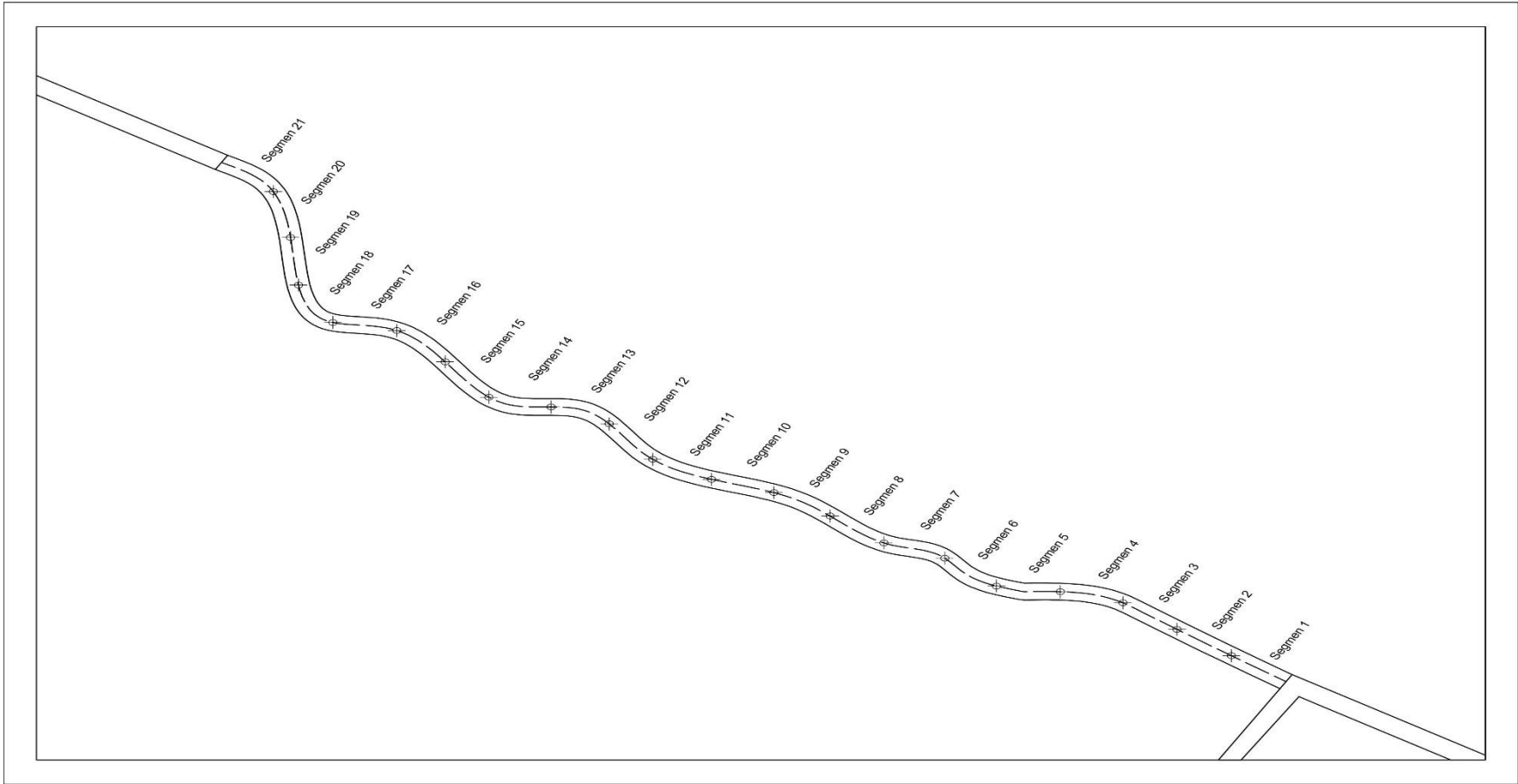
**Tabel 4.1** Spesifikasi dan Eksisting Jalan

No.	SPESIFIKASI JALAN	INFORMASI JALAN
1	Panjang Jalan	2,081 Km
2	Klasifikasi Jalan	Lokal
3	Kelas Jalan	Jalan Kelas IV
4	Banyak Jalur dan Lajur	1 Lajur 2 Arah
5	Lebar Jalur	3,5 Meter
6	Kemiringan Jalan	4%
7	Kecepatan Rencana	20 Km/Jam
8	Umur Rencana	10 tahun
SUSUNAN LAPISAN LAMA		
1	Lataston	5 cm
2	Batu Pecah (Kelas A)	15 cm

Sumber : CV Sari Alam Prima



Gambar 4.1 Peta Lokasi Perencanaan



**Gambar 4.2** Peta segmen

## 4.2 Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan dengan Metode SDI

Hasil survei yang didapatkan berupa data-data jalan pada ruas jalan Keru – Sesaot dengan cara pengumpulan data secara visual yaitu jenis kerusakan, pengukuran dan perhitungan kerusakan dilakukan menggunakan alat-alat sederhana. Kerusakan jalan dapat dinilai dengan mengukur tingkat kerusakan pada perkerasan dan mengevaluasi kondisi perkerasan lentur. Luas retak, lebar retak, jumlah lubang, dan bekas roda merupakan jenis kerusakan yang digunakan sebagai poin untuk menghitung nilai SDI (*Surface Distress Indeks*).

### 4.2.1 Identifikasi Kondisi Kerusakan Jalan

Berikut ini adalah hasil survei dan dokumentasi pada ruas Jalan Keru – Sesaot dengan total panjang jalan 2,081 Km.

#### 1. Luas Retak

Luas retakan adalah bagian permukaan jalan yang mengalami retakan diperhitungkan secara persentase terhadap luas permukaan segmen jalan yang disurvei sepanjang 100 m. Pada gambar 4.3 ditampilkan dokumentasi kerusakan perkerasan lentur berupa retak kulit buaya. Angka dan persentase luas retak diperlihatkan pada Tabel 4.2.



**Gambar 4.3** Kerusakan Retak Kulit Buaya STA 0+400 – 0+500

**Tabel 4.2** Penilaian Luas Retak (Bina Marga, 2011)

No	Kategori luas retak	SDI <sub>1</sub>
1	Tidak ada	-
2	< 10%	5
3	10% - 30%	20
4	> 30%	40

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2011

## 2. Lebar Retak

Lebar retakan adalah jarak antara dua bidang retakan yang diukur pada permukaan perkerasan. Dokumentasi lebar retakan diperlihatkan pada gambar

4.4



**Gambar 4.4** Lebar Retak STA 0+900 – 1+000

**Tabel 4.3** Penilaian Lebar Retak (Bina Marga, 2011)

No	Kategori lebar retak	SDI <sub>1</sub>
1	Tidak ada	-
2	Halus < 1mm	-
3	Sedang 1 – 3mm	-
4	Lebar > 3mm	SDI <sub>1</sub> *2

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2011



### 3. Jumlah lubang

Jumlah lubang adalah lubang pada permukaan jalan yang disurvei sepanjang 100 m. Dokumentasi jenis kerusakan lubang ditunjukkan pada Gambar 4.5, dan pembagian jumlah lubang ada pada Tabel 4.4.



**Gambar 4.5** Kerusakan Lubang STA 1+400 – 1+500

**Tabel 4.4** Penilaian Jumlah Lubang (Bina Marga, 2011)

No	Kategori Jumlah Lubang	SDI <sub>1</sub>
1	Tidak ada	-
2	< 10/km	SDI <sub>2</sub> + 15
3	10/km – 50/km	SDI <sub>2</sub> + 75
4	>50/km	SDI <sub>2</sub> + 225

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2011

### 4. Bekas roda

Penurunan yang terjadi pada suatu bidang permukaan jalan yang disebabkan oleh beban roda kendaraan. Pada gambar 4.6 ditampilkan dokumentasi kerusakan perkerasan lentur berupa kedalam bekas roda. Bobot dan kedalaman bekas roda dapat dilihat pada Tabel 4.5



**Gambar 4.6** Kedalaman Bekas Roda STA 1+900 – 2+000

**Tabel 4.5** Penilaian Bekas Roda

No		Kedalaman	“x”	SDI <sub>1</sub>
1		Tidak ada	-	-
2		< 1cm	0,5	SDI <sub>3</sub> + 5 * x
3		1 – 3 cm	2	SDI <sub>3</sub> + 5 * x
4		> 3cm	5	SDI <sub>3</sub> + 4 * x

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2011

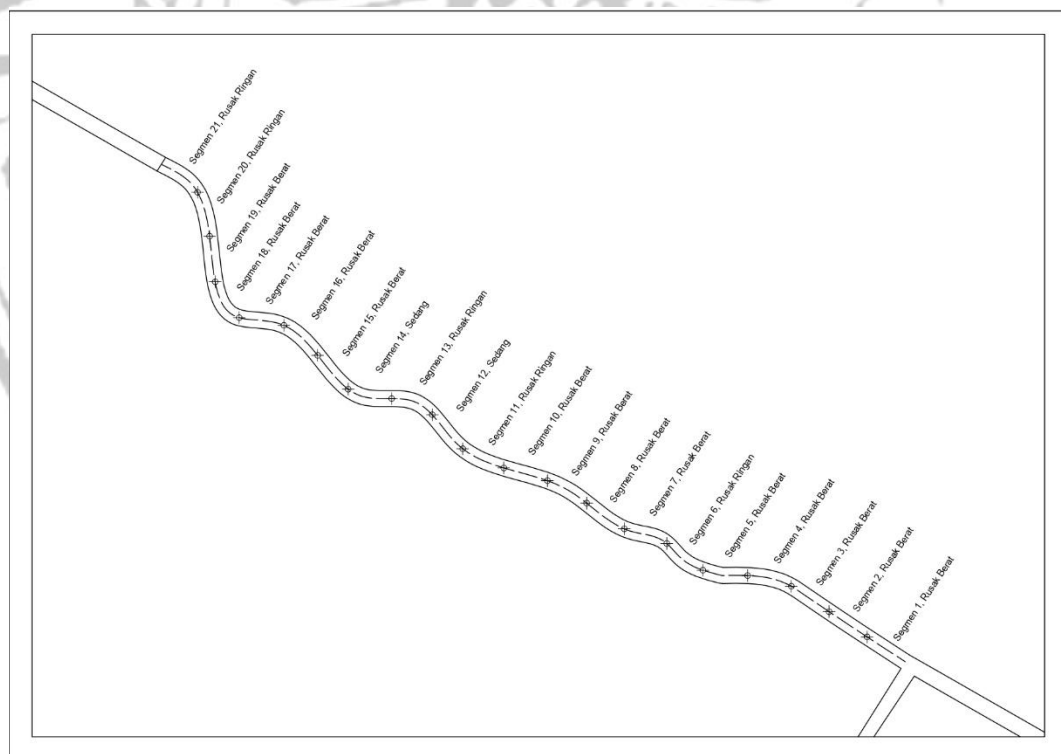
Berikut rekapitulasi dari hasil pengamatan lapangan konsisi kerusakan jalan pada Ruas Jalan Keru – Sesaot dengan panjang segmen per 100 meter yang ditunjukkan pada Tabel 4.6

**Tabel 4.6** Rekapitulasi Hasil survei Kerusakan Jalan Per 100 Meter

No	Segmen		Jenis Kerusakan				
	STA AWAL	STA AKHIR	Luasan retak (m <sup>2</sup> )	Persen luas retak (%)	Lebar retak (mm)	Jumlah lubang	Bekas Roda (cm)
1	0+000	0+100	124	35	3	13	2
2	0+100	0+200	112	32	3,22	17	3
3	0+200	0+300	44,4	12	2	11	3,3

No	Segmen		Jenis Kerusakan				
4	0+300	0+400	114,8	32	3,1	17	0,8
5	0+400	0+500	67,2	19	3,1	15	3,3
6	0+500	0+600	109,2	31	4	13	3,4
7	0+600	0+700	124	35	3,5	20	2
8	0+700	0+800	125,4	35,8	3,2	13	3
9	0+800	0+900	128,8	36	4,1	19	3
10	0+900	1+000	124,8	35	3	18	3,2
11	1+000	1+100	46,8	13	2	21	3
12	1+100	1+200	32	9,1	3,2	14	2
13	1+200	1+300	88,4	25	3	22	3
14	1+300	1+400	26,6	7	3	10	2
15	1+400	1+500	115,9	33	3,5	17	4
16	1+500	1+600	112	32	3,2	17	3
17	1+600	1+700	120	34	4	15	3
18	1+700	1+800	108	30,8	3,3	24	0,6
19	1+800	1+900	117	33	3	19	3
20	1+900	2+000	57	16	3,2	15	3
21	2+000	2+081	67	19	3,5	16	3

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 4.7 Peta Kerusakan Jalan



#### 4.2.2 Menentukan Nilai SDI Tiap Stasiun

Berdasarkan permasalahan dan metode penelitian yang digunakan, maka data dari hasil survei dianalisis untuk mendapatkan nilai SDI. Data SDI yang telah diambil pada ruas jalan Keru – Sesaot menunjukkan kerusakan yang sebagian besar terjadi yaitu kerusakan retak. Berikut perhitungan nilai *Surface Distress Index* (SDI) pada beberapa stasiun.

1) Penentuan Nilai SDI pada STA 0+000 – 0+100

a) Persentase luas retak

$$\text{Lebar retak} = 124 \text{ m}^2 \quad \text{Panjang Jalan} = 100 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Persentase luas retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Panjang jalan} \times \text{lebar jalan}} \times 100\%$$

$$= \frac{124 \text{ m}^2}{100 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= \frac{124}{350} \times 100\%$$

$$= 35\% \text{ (katagori } > 30\%, \text{ maka } SDI_1 = 40)$$

b) Lebar Retak ( $SDI_2$ )

$$\text{Lebar Retak} = 3 \text{ mm (Katagori lebar } > 3\text{mm, } SDI_2 = SDI_1 \times 2)$$

$$SDI_2 = SDI_1 \times 2$$

$$= 40 \times 2$$

$$= 80$$

c) Jumlah Lubang ( $SDI_3$ )

$$\text{Jumlah Lubang} = 13 \text{ (katagori } 10 - 50/100\text{m, } SDI_3 = SDI_2 + 75)$$

$$SDI_3 = SDI_2 + 75$$

$$= 80 + 75$$

$$= 155$$

d) Kedalaman Bekas Roda  $SDI_4$

$$\text{Bekas roda} = 2 \text{ cm (katagori } 1 - 3\text{cm, } SDI_4 = SDI_3 + 10)$$

$$SDI_4 = SDI_3 + 10$$

$$= 155 + 10$$

$$= 165 \text{ (Nilai SDI pada Sta } 0+000 - 0+100)$$

2) Penentuan Nilai SDI pada STA 0+100 – 0+200

a) Persentase luas retak

$$\text{Lebar retak} = 112 \text{ m}^2 \quad \text{Panjang Jalan} = 100 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Persentase luas retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Panjang jalan} \times \text{lebar jalan}} \times 100\%$$

$$= \frac{112 \text{ m}^2}{100 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= \frac{112}{350} \times 100\%$$

$$= 32\% \text{ (katagori } > 30\%, \text{ maka } \text{SDI}_1 = 40)$$

b) Lebar Retak (SDI<sub>2</sub>)

$$\text{Lebar Retak} = 3,22 \text{ mm (Katagori lebar } > 3\text{mm, } \text{SDI}_2 = \text{SDI}_1 \times 2)$$

$$\text{SDI}_2 = \text{SDI}_1 \times 2$$

$$= 40 \times 2$$

$$= 80$$

c) Jumlah Lubang = 17 (katagori 10 – 50/100m, SDI<sub>3</sub> = SDI<sub>2</sub> + 75)

$$\text{SDI}_3 = \text{SDI}_2 + 75$$

$$= 80 + 75$$

$$= 155$$

d) Kedalaman Bekas Roda SDI<sub>4</sub>

$$\text{Bekas roda} = 3 \text{ cm (katagori } 1 - 3\text{cm, } \text{SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 20)$$

$$\text{SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 20$$

$$= 155 + 20$$

$$= 175 \text{ (Nilai SDI pada Sta } 0+100 - 0+200)$$

3) Penentuan Nilai SDI pada STA 0+500 – 0+600

a) Persentase luas retak

$$\text{Lebar retak} = 44,4 \text{ m}^2 \quad \text{Panjang Jalan} = 100 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Persentase luas retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Panjang jalan} \times \text{lebar jalan}} \times 100\%$$

$$= \frac{44,4 \text{ m}^2}{100 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= \frac{44,4}{350} \times 100\%$$

$$= 12\% \text{ (katagori } 10\% - 30\%, \text{ maka } SDI_1 = 20)$$

b) Lebar Retak ( $SDI_2$ )

$$\text{Lebar Retak} = 2 \text{ mm (Katagori sedang } 1 - 3\text{mm, } SDI_2 = SDI_1)$$

$$SDI_2 = SDI_1 = SDI_2$$

$$= 20$$

c) Jumlah Lubang = 11 (katagori 10 – 50/100m,  $SDI_3 = SDI_2 + 75$ )

$$SDI_3 = SDI_2 + 75$$

$$= 20 + 75$$

$$= 95$$

d) Kedalaman Bekas Roda  $SDI_4$

$$\text{Bekas roda} = 3,3 \text{ cm (katagori } > 3\text{cm, } SDI_4 = SDI_3 + 20)$$

$$SDI_4 = SDI_3 + 20$$

$$= 95 + 20$$

$$= 115 \text{ (Nilai SDI pada Sta } 0+500 - 0+600)$$

4) Penentuan Nilai SDI pada STA 1+100 – 1+200

a) Persentase luas retak ( $SDI_1$ )

$$\text{Lebar retak} = 32 \text{ m}^2 \quad \text{Panjang Jalan} = 100 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Persentase luas retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Panjang jalan} \times \text{lebar jalan}} \times 100\%$$

$$= \frac{32 \text{ m}^2}{100 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= \frac{44,4}{350} \times 100\%$$

$$= 9,1\% \text{ (katagori } < 10\% \text{ , maka } SDI_1 = 5)$$

b) Lebar Retak ( $SDI_2$ )

$$\text{Lebar Retak} = 3,2 \text{ mm (Katagori Lebar } > 3\text{mm, } SDI_2 = SDI_1 \times 2)$$

$$SDI_2 = SDI_1 \times 2$$

$$= 5 \times 2$$

$$= 10$$

c) Jumlah Lubang (SDI<sub>3</sub>)

$$\text{Jumlah Lubang} = 14 \text{ (katagori } 10 - 50/100\text{m, SDI}_3 = \text{SDI}_2 + 75)$$

$$\text{SDI}_3 = \text{SDI}_2 + 75$$

$$= 10 + 75$$

$$= 85$$

d) Kedalaman Bekas Roda SDI<sub>4</sub>

$$\text{Bekas roda} = 2 \text{ cm (katagori } > 3\text{cm, SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 10)$$

$$\text{SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 20$$

$$= 85 + 10$$

$$= 95 \text{ (Nilai SDI pada Sta } 1+100 - 1+200)$$

5) Penentuan Nilai SDI pada STA 1+200 – 1+300

a) Persentase luas retak SDI<sub>1</sub>

$$\text{Lebar retak} = 67,2 \text{ m}^2 \quad \text{Panjang Jalan} = 100 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Persentase luas retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Panjang jalan} \times \text{lebar jalan}} \times 100\%$$

$$= \frac{67,2 \text{ m}^2}{100 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= \frac{67,2}{350} \times 100\%$$

$$= 19\% \text{ (katagori } 10 - 30\%, \text{ maka SDI}_1 = 20)$$

b) Lebar Retak (SDI<sub>2</sub>)

$$\text{Lebar Retak} = 3 \text{ mm (Katagori lebar } > 3\text{mm, SDI}_2 = \text{SDI}_1 \times 2)$$

$$\text{SDI}_2 = \text{SDI}_1 \times 2$$

$$= 20 \times 2$$

$$= 40$$

c) Jumlah Lubang

$$\text{Jumlah Lubang} = 15 \text{ (katagori } 10 - 50/100\text{m, SDI}_3 = \text{SDI}_2 + 75)$$

$$\text{SDI}_3 = \text{SDI}_2 + 75$$

$$= 40 + 75$$

$$= 115$$

d) Kedalaman Bekas Roda SDI<sub>4</sub>

$$\text{Bekas roda} = 3,3 \text{ cm (katagori } > 3\text{cm, SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 20)$$

$$\text{SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 20$$

$$= 115 + 20$$

$$= 135 \text{ (Nilai SDI pada Sta 1+200 – 1+300)}$$

6) Penentuan Nilai SDI pada STA 0+700 – 0+800

a) Persentase luas retak

$$\text{Lebar retak} = 109,2 \text{ m}^2 \quad \text{Panjang Jalan} = 100 \text{ m}$$

$$\text{Lebar jalan} = 3,5 \text{ m}$$

$$\text{Persentase luas retak} = \frac{\text{Luas Retak}}{\text{Panjang jalan} \times \text{lebar jalan}} \times 100\%$$

$$= \frac{124 \text{ m}^2}{100 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}} \times 100\%$$

$$= \frac{124}{350} \times 100\%$$

$$= 31\% \text{ (katagori } > 30\%, \text{ maka SDI}_1 = 40)$$

b) Lebar Retak (SDI<sub>2</sub>)

$$\text{Lebar Retak} = 3 \text{ mm (Katagori lebar } > 3\text{mm, SDI}_2 = \text{SDI}_1 \times 2)$$

$$\text{SDI}_2 = \text{SDI}_1 \times 2$$

$$= 40 \times 2$$

$$= 80$$

c) Jumlah Lubang (SDI<sub>3</sub>)

$$\text{Jumlah Lubang} = 13 \text{ (katagori } 10 - 50/100\text{m, SDI}_3 = \text{SDI}_2 + 75)$$

$$\text{SDI}_3 = \text{SDI}_2 + 75$$

$$= 80 + 75$$

$$= 155$$

d) Kedalaman Bekas Roda SDI<sub>4</sub>

$$\text{Bekas roda} = 3,4 \text{ cm (katagori } 1 - 3\text{cm, SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 20)$$

$$\text{SDI}_4 = \text{SDI}_3 + 20$$



$$= 155 + 20$$

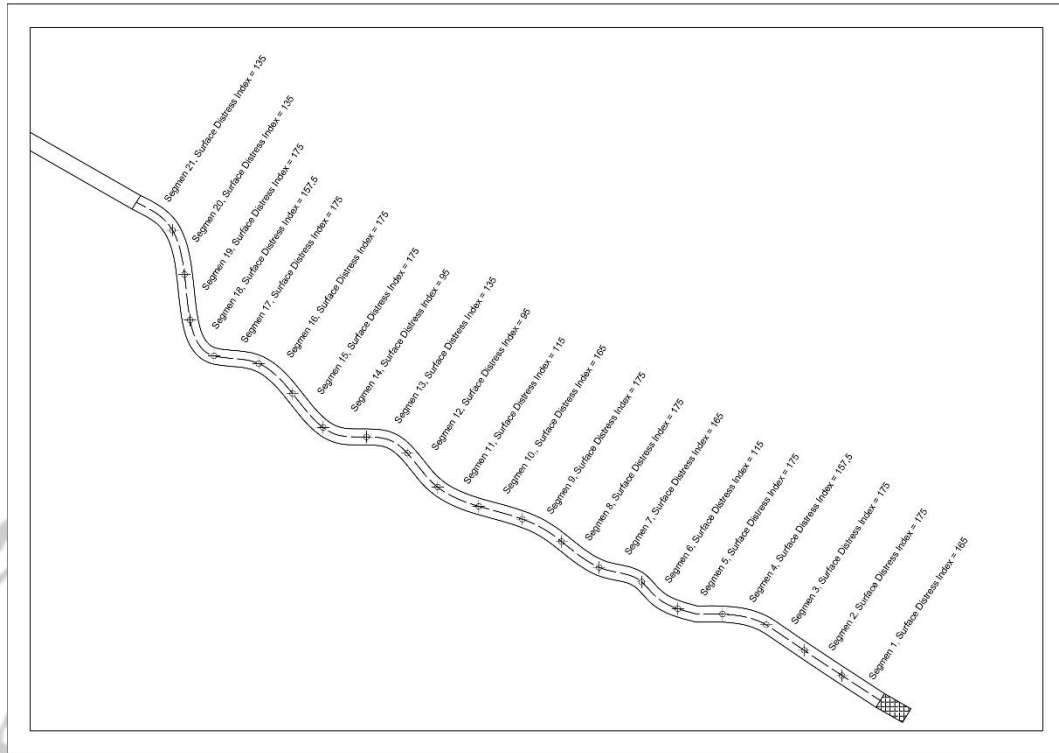
$$= 175 \text{ (Nilai SDI pada Sta } 0+000 - 0+100\text{)}$$

Berikut rekapitulasi dari hasil perhitungan kondisi kerusakan jalan dengan metode SDI (*surface distress index*) pada ruas Jalan Keru - Sesaot ditiap segmen:

**Tabel 4.7** Rekapitulasi Nilai Kerusakan pada Tiap Segmen

Segmen	STA AWAL	STA AKHIR	SDI <sub>1</sub>	SDI <sub>2</sub>	SDI <sub>3</sub>	SDI <sub>4</sub>	Kondisi Jalan
			Persen luas retak (%)	Lebar retak (mm)	Jumlah lubang	Bekas Roda (cm)	
1	0+000	0+100	40	80	155	165	rusak berat
2	0+100	0+200	40	80	155	175	rusak berat
3	0+200	0+300	20	20	155	175	rusak berat
4	0+300	0+400	40	80	155	157,5	rusak berat
5	0+400	0+500	20	40	155	175	rusak berat
6	0+500	0+600	40	80	95	115	rusak ringan
7	0+600	0+700	40	80	155	165	rusak berat
8	0+700	0+800	40	80	155	175	rusak berat
9	0+800	0+900	40	80	155	175	rusak berat
10	0+900	1+000	40	80	155	165	rusak berat
11	1+000	1+100	20	20	95	115	rusak ringan
12	1+100	1+200	5	10	85	95	sedang
13	1+200	1+300	20	40	115	135	rusak ringan
14	1+300	1+400	5	10	85	95	sedang
15	1+400	1+500	40	80	155	175	rusak berat
16	1+500	1+600	40	80	155	175	rusak berat
17	1+600	1+700	40	80	155	175	rusak berat
18	1+700	1+800	40	80	155	157,5	rusak berat
19	1+800	1+900	40	80	155	175	rusak berat
20	1+900	2+000	20	80	115	135	rusak ringan
21	2+000	2+081	20	80	115	135	rusak ringan

Sumber : Hasil Analisa



**Gambar 4.8** Nilai SDI Pada Tiap Segmen

#### 4.2.3 Penentuan Jenis Penanganan Kerusakan Jalan

Bedasarkan Peraturan Menteri PUPR No.13/Prt/M/2011, untuk penentuan jenis penanganan kerusakan jalan ditunjukkan pada Tabel 4.7 serta program penanganan per segmen pada Ruas Jalan Keru – Sesaot dapat dilihat pada Tabel 4.8:

**Tabel 4.8** Penentuan Jenis Penanganan Kerusakan Jalan

SDI	Penanganan
< 50	Pemeliharaan Rutin
50 – 100	Pemeliharaan Rutin Berkala
100 – 150	Rehabilitasi
>150	Rekostruksi

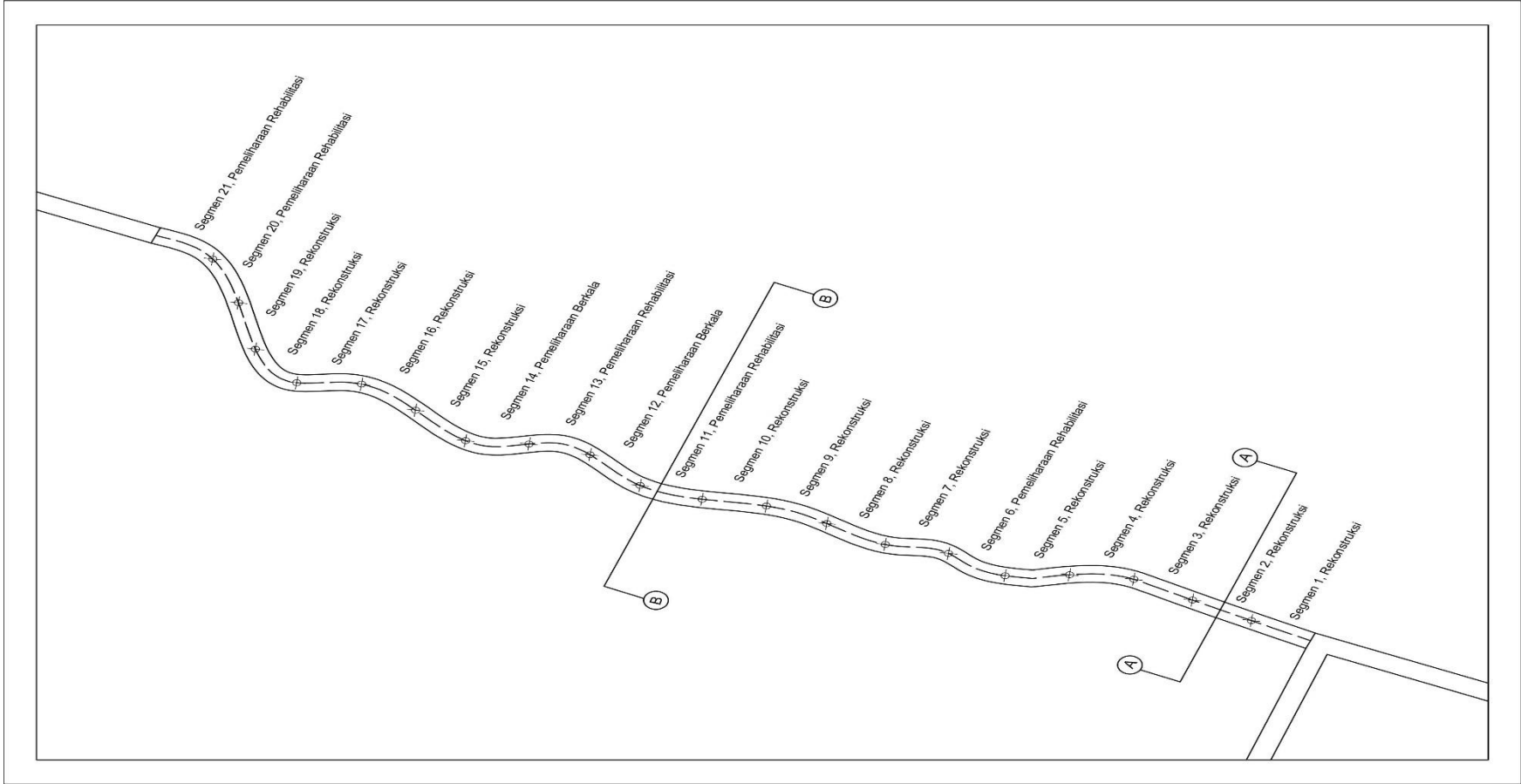
Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2011

**Tabel 4.9** Penentuan Program Penanganan Sesuai Kondisi Kerusakan

PENENTUAN PROGRAM PENANGANAN SESUAI KONDISI KERUSAKAN DENGAN PANJANG SEGMENT 100 METER					
Segmen	STA AWAL	STA AKHIR	Nilai SDI	Kondisi Jalan Berdasarkan Metode SDI	Program Penanganan
1	0+000	0+100	165	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
2	0+100	0+200	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
3	0+200	0+300	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
4	0+300	0+400	157,5	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
5	0+400	0+500	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
6	0+500	0+600	115	rusak ringan	Pemeliharaan Rehabilitasi
7	0+600	0+700	165	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
8	0+700	0+800	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
9	0+800	0+900	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
10	0+900	1+000	165	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
11	1+000	0+100	115	rusak ringan	Pemeliharaan Rehabilitasi
12	1+100	0+200	95	sedang	Pemeliharaan Berkala
13	1+200	0+300	135	rusak ringan	Pemeliharaan Rehabilitasi
14	1+300	0+400	95	sedang	Pemeliharaan Berkala
15	1+400	0+500	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
16	1+500	0+600	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi

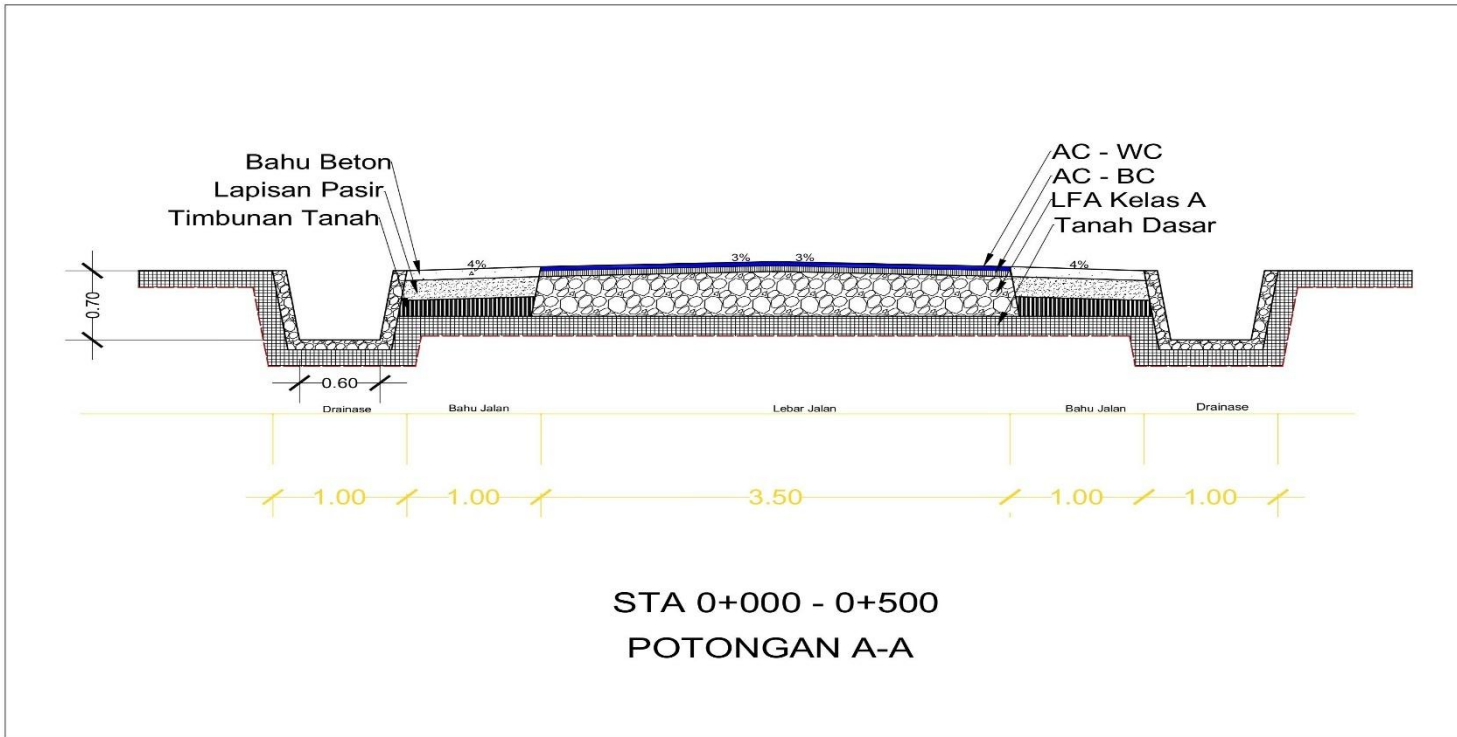
PENENTUAN PROGRAM PENANGANAN SESUAI KONDISI KERUSAKAN DENGAN PANJANG SEGMENT 100 METER					
Segmen	STA AWAL	STA AKHIR	Nilai SDI	Kondisi Jalan Berdasarkan Metode SDI	Program Penanganan
17	1+600	0+700	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
18	1+700	0+800	157,5	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
19	1+800	1+900	175	rusak berat	Peningkatan / Rekonstruksi
20	1+900	2+000	135	rusak ringan	Pemeliharaan Rehabilitasi
21	2+000	2+081	135	rusak ringan	Pemeliharaan Rehabilitasi

Sumber : Hasil Analisa

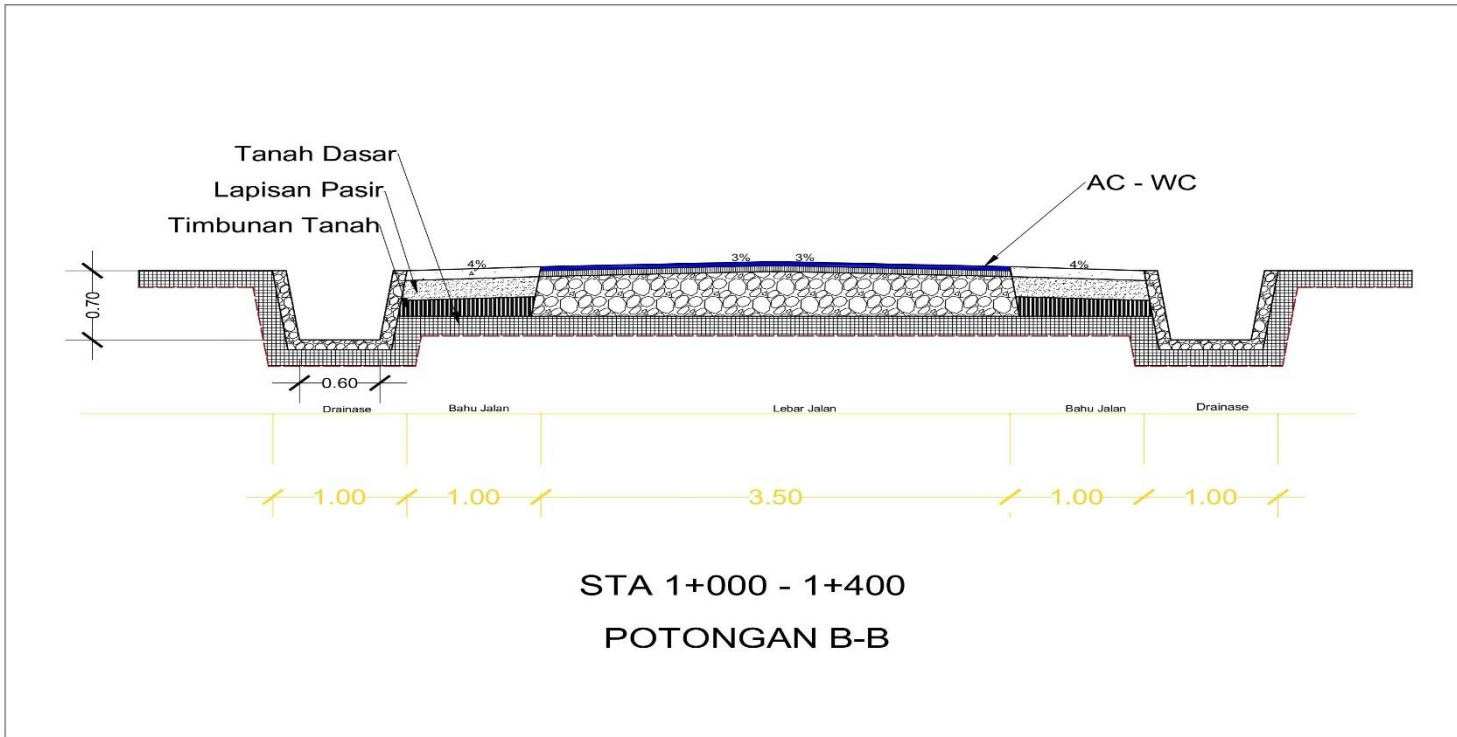


Gambar 4.9 Peta Perbaikan





Gambar 4.10 Potongan melintang AA



Gambar 4.11 Potongan Melintang BB

### 4.3 Perencanaan Perbaikan Perkerasan dengan Metode Bina Marga 2017

Dalam perencanaan rehabilitasi, penelitian menggunakan metode Bina Marga tahun 2017 berdasarkan data yang digunakan berupa LHR dan jenis perkerasan jalan.

#### 4.3.1 Perhitungan Program Penanganan Rekonstruksi

Menurut PERMEN Nomor 13/PRT/M/2011 tentang Perawatan dan Pengawasan Jalan, rekonstruksi mengacu pada perbaikan permukaan jalan mulai dari bangunan atas hingga bangunan bawah.

##### 1. Menghitung Volume Lalu Lintas

Menghitung Nilai CESA menggunakan umur rencana 20 Tahun dan faktor perkembangan lalu lintas selama umur rencana menurut Tabel 4.10 untuk daerah pulau Lombok dengan jalan pedesaan maka pertumbuhan lalu lintas sebesar 1% per Tahun dengan menggunakan VDF 5.

**Tabel 4.10** Faktor Perkembangan Lalu Lintas (i)

Klasifikasi Jalan	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : Dirjen Bina Marga (2017 : 4-2)

Langkah untuk menghitung nilai CESA yang pertama adalah menentukan nilai LHR. Tabel 4.11 merupakan Nilai LHR dari data pada tahun 2024 yang diperoleh dari pengamatan secara langsung di lokasi penelitian.

**Tabel 4.11** LHR pada Awal Umur Rencana

No.	Waktu Pengamatan	Kendaraan ringan 2 ton	Mini Bus	Truk	Motor
1	06:00 - 07:00	31	9	5	187
2	07:00 - 08:00	22	13	7	161
3	08:00 - 09:00	10	14	11	193
4	09:00 - 10:00	16	17	8	267
5	10:00 - 11:00	26	20	6	196

No.	Waktu Pengamatan	Kendaraan ringan 2 ton	Mini Bus	Truk	Motor
6	11:00 - 12:00	35	16	9	224
7	12:00 - 13:00	53	27	12	277
8	13:00 - 14:00	24	12	11	209
9	14:00 - 15:00	13	15	10	241
10	15:00 - 16:00	34	13	9	191
11	16:00 - 17:00	47	21	14	264
12	17:00 - 18:00	58	25	13	280
Jumlah		369	202	115	2690
Total Jumlah Kendaraan Selama 12 jam		3376			

Sumber : Hasil Analisa

Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan Keru – Sesaot adalah :

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalu-lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}}$$

$$LHR = \frac{3376 \text{ kendaraan}}{12 \text{ jam}}$$

$$= 281 \text{ Kend/jam}$$

#### Ekuivalensi Mobil Penumpang

Semua nilai arus lalu lintas yang masuk ke bagian jalinan dan masih dinyatakan dalam satuan kend/jam perlu dikonversikan menjadi SMP/jam dengan menggunakan nilai EMP yang ditunjukkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.12** Nilai EMP

Tipe kendaraan	Emp
Kendaraan ringan (LV)	1.0
Kendaraan Berat (HV)	1.3
Sepeda Motor (MC)	0.5

Sumber : MKJI 1997

Konversi ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan arus dalam kend/jam dengan emp yang ada pada tabel 4.10. pada tabel 4.11 ditunjukkan hasil perhitungan yang sudah di konversi ke Satuan Mobil Penumpang.

**Tabel 4.13** LHR Satuan Mobil Penumpang

No.	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan 2 Ton	Mini Bus	Truk	Sepeda Motor
1	06:00 - 07:00	31	11,7	6,5	93,5
2	07:00 - 08:00	22	16,9	9,1	80,5
3	08:00 - 09:00	10	18,2	14,3	96,5
4	09:00 - 10:00	16	22,1	10,4	133,5

No.	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan 2 Ton	Mini Bus	Truk	Sepeda Motor
5	10:00 - 11:00	26	26	7,8	98
6	11:00 - 12:00	35	20,8	11,7	112
7	12:00 - 13:00	53	35,1	15,6	138,5
8	13:00 - 14:00	24	15,6	14,3	104,5
9	14:00 - 15:00	13	19,5	13	120,5
10	15:00 - 16:00	34	16,9	11,7	95,5
11	16:00 - 17:00	47	27,3	18,2	132
12	17:00 - 18:00	58	32,5	16,9	140
Jumlah		369	263	150	1345
Total Jumlah Kendaraan Selama 12 jam		2126			

Sumber : Hasil Analisa

Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan Keru – Sesaot adalah :

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalu-lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}}$$

$$LHR = \frac{2126 \text{ smp}}{12 \text{ jam}}$$

$$= 177 \text{ smp/jam}$$

Jadi jumlah lalu-lintas harian rata-rata (LHR) yang telah di konversi ke Satuan Mobil Penumpang pada ruas jalan Keru – Sesaot adalah 177 smp/jam

Setelah melakukan perhitungan nilai LHR pada awal umur rencana maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai LHR yang direncanakan 20 tahun pasca konstruksi yaitu LHR pada tahun 2044 dengan pertumbuhan lalu lintas seperti pada tabel bina margas 2017 untuk rata – rata Indonesia sebesar 1,0% per tahun perhitungan dengan langkah seperti berikut:

$$(LHR_{aur} = LHR_{pd} \times (1 + i)^n)$$

$$\begin{aligned} \rightarrow LHR \text{ Sepeda Motor (2044)} &= LHR_{2024} \times (1+1,0\%)^{20} \\ &= 1345 \times 1,22 \\ &= 1640,9 \end{aligned}$$

Tabel 4.14 merupakan hasil perhitungan LHR tahun 2044 yang telah dilakukan, maka diperoleh nilai LHR masing – masing jenis kendaraan secara lengkap.



**Tabel 4.14 LHR Tahun 2044**

Jenis Kendaraan	LHR 2044
Sepeda Motor	1640,9
Mobil, pickup, dll. 2 ton	450,18
Mini bus	320,86
Truk 2 as 8 ton	183
Total	2594,94

Sumber : Hasil Analisa

Langkah selanjutnya setelah LHR pada tahun sekarang dan LHR prediksi pada 20 tahun kemudian maka yang harus dihitung adalah Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas  $R_{(2024-2043)}$ . Contoh perhitungannya ialah sebagai berikut :

- Menentukan Nilai R selama masa pembangunan mengacu pada Direktorat Jendral Bina Marga (2017: 4-2) selama 20 tahun

$$R_{(2024-2043)} = \frac{(1+0,01i)^{UR}-1}{0,01i}$$

$$R_{(2024-2043)} = \frac{(1+0,01x1,0)^{20}-1}{0,01x1,0}$$

$$R_{(2024-2043)} = 22,02$$

- Menentukan Lajur Rencana

Lajur rencana ialah lajur lalu lintas yang menahan lalulintas kendaraan niaga besar, dimana beban lajur disebutkan sebagai komulatif beban gandar standar (ESA), setra DD dan DL

$$DD = 0,50$$

Setiap lajur tidak boleh memiliki beban yang melebihi kapasitas. Jika melihat dari Tabel 4.15 merupakan Kapasitas lajur mengacu Nilai distribusi lajur.

**Tabel 4.15 Distribusi Lajur (DL)**

Total Lajur pada masing-masing arah	Persen kendaraan niaga (% pada jumlah seluruh kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60

4	50
---	----

Sumber : Manual Desain Pekerjaan Jalan Bina Marga (2017: 4-3)

#### 4. Menentukan VDF

Saat merencanakan perbaikan jalan, bobot lalu lintas diubah ke ESA menggunakan VDF mengacu Tabel 4.16 berikut:

**Tabel 4.16** Data Beban Gandar

Tipe Jalan	Perhitungan Beban Gandar
Jalan Tol	1/2
Jalan Besar	1/2/3
Jalan Sedang	2/3
Jalan Kecil	2/3

Sumber : Manual Desain Pekerjaan Jalan Bina Marga (2017: 4-4)

#### 5. Nilai ESA5 (*Equivalent Standard Axle For Asphalt-pangkat 5*)

Selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung nilai ESA untuk masing-masing jenis kendaraan. Bila diamati dari tabel 2.9, Perhitungan nilai ESA dapat dilakukan dengan menggunakan nilai VDF masing-masing jenis kendaraan. Untuk salah satu contoh proses perhitungan ESA5 adalah sebagai berikut:

$$(ESA5 = LHRkn \times VDF5(normal) \times 365 \times DD \times DL \times R(normal))$$

Berikut contoh perhitungan mencari nilai VDF untuk jenis kendaraan dengan berat maksimum 2 ton.

Contoh Perhitungan mencari nilai VDF mobil penumpang :

Mobil penumpang 2 ton (sumbu depan 50 % ; sumbu belakang 50%)

$$E = \left(\frac{0,5 \times 2}{8,160}\right)^4 + \left(\frac{0,5 \times 2}{8,160}\right)^4$$

$$E = 0,0002 + 0,0002$$

$$E = 0,0004$$

Contoh perhitungan mencari nilai ESA5 :

$$\begin{aligned} \text{➤ } ESA5(2024-2044) &= LHR 2044 \times VDF5 \text{ Normal} \times 365 \times 0,5 \times 1 \times R_{(2023-2042)} \\ &= 450,18 \times 0,0004 \times 365 \times 0,5 \times 2 \times 22,02 \\ &= 1447,3 \end{aligned}$$

Berikut Hasil Perhitungan Rekapitulasi Nilai Cesa 5:

**Tabel 4.17** Hasil Perhitungan Nilai CESA 5

Tipe Kendaraan	LHR 2024	LHR 2044	VDF5	R <sub>(2024-2044)</sub>	ESA 5 Normal
Sepeda Motor (1)	1345	1640,9	0	22,02	0
Sedan, Pickup, dll 2 ton (2,3,4)	369	450,18	0,0004	22,02	723,6463
Mini Bus (5a)	263	320,86	0,2	22,02	257884,8
Truk 2 as 8 ton (6.2)	150	183	0,8	22,02	588330,4
<b>Total CESA5</b>					<b>846938,8</b>

Sumber : Hasil Analisa

6. Menentukan Tebal Perbaikan CESA5 Dengan Metode Bina Marga 2017

Tabel 4.14, menjelaskan bahwa parameter desain pada binamarga pemilihan desain diukur berdasarkan nilai CESA5 yang diperoleh yaitu sebesar 846938,8= CESA  $0,8 \times 10^6$ , maka menghasilkan desain perkerasan sebagai berikut.

**Tabel 4.18** Desain Perkerasan Lentur – Aspal Dengan Lapis Fondasi Butir

	Struktur perkerasan								
	FFF 1	FFF 2	FFF 3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
	Solusi yang dipilih				Lihat catatan 2				
Kumulatif pada lajur rencana (10 <sup>6</sup> ESA <sub>s</sub> )	<2	≥2 - 4	>4 - 7	>7 - 10	>10 - 20	>20 - 30	>30 - 50	>50 - 100	>100 - 200
Ketebalan lapis perkerasan (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Struktur perkerasan									
	FFF 1	FFF 2	FFF 3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
	Solusi yang dipilih				Lihat catatan 2				
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1		2		3				

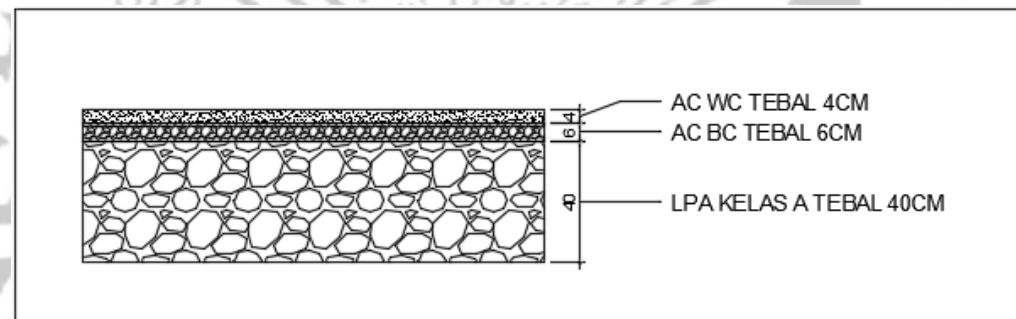
Sumber: DirJen Bina Marga (2017: 7-14)

Pada tabel 4.15 menjelaskan hasil pemilihan desain berdasarkan nilai CESA5 sebesar  $846938,8 = CESA 0,8 \times 10^6$  setelah ditinjau dari tabel diatas.



Struktur Perkerasan	Tebal Lapisan (mm)
AC-WC	40
AC-BC	60
AC Base	0
LFA Kelas A	400

**Tabel 4.19** Hasil Desain Perbaikan Konstruksi



**Gambar 4.12** Detail Perbaikan Perkerasan Penanganan Rekonstruksi

### 4.3.2 Perhitungan Program Penanganan Rehabilitasi dan Rutin/Berkala

Mengutip dari PERMEN No.13/PRT/M/2011, Rehabilitasi yaitu pencegahan terjadinya kerusakan yang semakin besar yang dianalisa dalam desain, hingga menyebabkan menurunnya performa suatu ruas jalan dapat dipulihkan sesuai rencana. Sedangkan Pemeliharaan Rutin/berkala, yaitu yaitu pencegahan terjadinya kerusakan yang semakin besar yang tidak dianalisa dalam desain, hingga menyebabkan menurunnya performa suatu ruas jalan dapat dipulihkan sesuai rencana. Dari kedua jenis penanganan tersebut disimpulkan sama-sama menghitung perkerasan non-struktural sehingga dalam perhitungan desain perkerasan disamakan.

#### 1. Menghitung Volume Lalu Lintas

Menghitung Nilai CESA menggunakan umur rencana 10 Tahun dan faktor perkembangan lalu lintas selama umur rencana menurut Tabel 4.16 untuk daerah pulau Lombok dengan jalan pedesaan maka pertumbuhan lalu lintas sebesar 1% per Tahun dengan menggunakan VDF 5.

**Tabel 4.20** Faktor Perkembangan Lalu Lintas (i)

Klasifikasi Jalan	Jawa	Sumatera	Kalimantan	Rata-rata Indonesia
Arteri dan perkotaan	4,80	4,83	5,14	4,75
Kolektor rural	3,50	3,50	3,50	3,50
Jalan desa	1,00	1,00	1,00	1,00

Sumber : Dirjen Bina Marga (2017 : 4-2)

Langkah untuk menghitung nilai CESA yang pertama adalah menentukan nilai LHR. Tabel 4.17 merupakan Nilai LHR dari data pada tahun 2024 yang diperoleh dari pengamatan secara langsung di lokasi penelitian.



**Tabel 4.21** LHR pada Awal Umur Rencana

No.	Waktu Pengamatan	Kendaraan ringan 2 ton	Mini Bus	Truk	Motor
1	06:00 - 07:00	31	9	5	187
2	07:00 - 08:00	22	13	7	161
3	08:00 - 09:00	10	14	11	193
4	09:00 - 10:00	16	17	8	267
5	10:00 - 11:00	26	20	6	196
6	11:00 - 12:00	35	16	9	224
7	12:00 - 13:00	53	27	12	277
8	13:00 - 14:00	24	12	11	209
9	14:00 - 15:00	13	15	10	241
10	15:00 - 16:00	34	13	9	191
11	16:00 - 17:00	47	21	14	264
12	17:00 - 18:00	58	25	13	280
	Jumlah	369	202	115	2690
Total Jumlah Kendaraan Selama 12 jam		3376			

Sumber : Hasil Analisa

Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan Keru – Sesaot adalah :

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalu-lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}}$$

$$LHR = \frac{3376 \text{ kendaraan}}{12 \text{ jam}}$$

$$= 281 \text{ Kend/jam}$$

#### Ekuivalensi Mobil Penumpang

Semua nilai arus lalu lintas yang masuk ke bagian jalinan dan masih dinyatakan dalam satuan kend/jam perlu dikonversikan menjadi SMP/jam dengan menggunakan nilai EMP yang ditunjukkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.22** Nilai EMP

Tipe kendaraan	emp
Kendaraan ringan (LV)	1.0
Kendaraan Berat (HV)	1.3
Sepeda Motor (MC)	0.5

Sumber : MKJI 1997

Konversi ke dalam smp/jam dilakukan dengan mengalikan arus dalam kend/jam dengan emp yang ada pada tabel 4.22. pada tabel 4.23 ditunjukkan hasil perhitungan yang sudah di konversi ke Satuan Mobil Penumpang.



**Tabel 4.23** LHR Satuan Mobil Penumpang

No.	Waktu Pengamatan	Kendaraan Ringan 2 Ton	Mini Bus	Truk	Sepeda Motor
1	06:00 - 07:00	31	11,7	6,5	93,5
2	07:00 - 08:00	22	16,9	9,1	80,5
3	08:00 - 09:00	10	18,2	14,3	96,5
4	09:00 - 10:00	16	22,1	10,4	133,5
5	10:00 - 11:00	26	26	7,8	98
6	11:00 - 12:00	35	20,8	11,7	112
7	12:00 - 13:00	53	35,1	15,6	138,5
8	13:00 - 14:00	24	15,6	14,3	104,5
9	14:00 - 15:00	13	19,5	13	120,5
10	15:00 - 16:00	34	16,9	11,7	95,5
11	16:00 - 17:00	47	27,3	18,2	132
12	17:00 - 18:00	58	32,5	16,9	140
	Jumlah	369	263	150	1345
Total Jumlah Kendaraan Selama 12 jam		2126			

Sumber : Hasil Analisa

Perhitungan lalu-lintas harian rata-rata pada ruas jalan Keru – Sesaot adalah :

$$LHR = \frac{\text{Jumlah Lalu-lintas Selama Pengamatan}}{\text{Lamanya Pengamatan}}$$

$$LHR = \frac{2126 \text{ smp}}{12 \text{ jam}}$$

$$= 177 \text{ smp/jam}$$

Jadi jumlah lalu-lintas harian rata-rata (LHR) yang telah di konversi ke Satuan Mobil Penumpang pada ruas jalan Keru – Sesaot adalah 177 smp/jam

Setelah melakukan perhitungan nilai LHR pada awal umur rencana maka langkah selanjutnya adalah menghitung nilai LHR yang direncanakan 10 tahun pasca konstruksi yaitu LHR pada tahun 2034 dengan pertumbuhan lalu lintas seperti pada tabel bina marga 2017 untuk rata – rata Indonesia sebesar 1,0% per tahun perhitungan dengan langkah seperti berikut:

$$(LHR_{aur} = LHR_{pd} \times (1 + i)^n)$$

$$\rightarrow \text{LHR Sepeda Motor (2034)} = \text{LHR 2024} \times (1+1,0\%)^{10}$$

$$= 1345 \times 1,10$$

$$= 1479,5$$

Tabel 4.24 merupakan hasil perhitungan LHR tahun 2034 yang telah dilakukan, maka diperoleh nilai LHR masing – masing jenis kendaraan secara lengkap.

**Tabel 4.24** LHR tahun 2034

Jenis Kendaraan	LHR 2034
Sepeda Motor	1479,5
Mobil, pickup, dll. 2 ton	405,9
Mini bus	289,3
Truk 2 as 8 ton	164,45
Total	2339,15

Sumber : Hasil Analisa

Langkah selanjutnya setelah LHR pada tahun sekarang dan LHR prediksi pada 10 tahun kemudian maka yang harus dihitung adalah Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas  $R_{(2024-2043)}$ . Contoh perhitungannya ialah sebagai berikut :

- Menentukan Nilai R selama masa pembangunan mengacu pada Direktorat Jendral Bina Marga (2017: 4-2) selama 20 tahun

$$R_{(2024-2043)} = \frac{(1+0,01t)^{UR}-1}{0,01t}$$

$$R_{(2024-2043)} = \frac{(1+0,01 \times 1,0)^{10}-1}{0,01 \times 1,0}$$

$$R_{(2024-2043)} = 10,46$$

- Menentukan Lajur Rencana

Lajur rencana ialah lajur lalu lintas yang menahan lalulintas kendaraan niaga besar, dimana beban lajur disebutkan sebagai komulatif beban gandar standear (ESA), setra DD dan DL

$$DD = 0,50$$

Setiap lajur tidak boleh memiliki beban yang melebihi kapasitas. Jika melihat dari Tabel 4.25 merupakan Kapasitas lajur mengacu Nilai distribusi lajur.

**Tabel 4.257** Distribusi Lajur (DL)

Total Lajur pada masing-masing arah	Persen kendaraan niaga (% pada jumlah seluruh kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber : Manual Desain Pekerjaan Jalan Bina Marga (2017: 4-3)

4 Menentukan VDF

Saat merencanakan perbaikan jalan, bobot lalu lintas diubah ke ESA menggunakan VDF mengacu Tabel 4.12 berikut:

**Tabel 4.26** Data Beban Gandar

Tipe Jalan	Perhitungan Beban Gandar
Jalan Tol	1/2
Jalan Besar	1/2/3
Jalan Sedang	2/3
Jalan Kecil	2/3

Sumber : Manual Desain Pekerjaan Jalan Bina Marga (2017: 4-4)

5 Menghitung Nilai ESA5 (Equivalent Standart Axcel For Asphalt-pangkat 5)

Selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung nilai ESA untuk masing masing jenis kendaraan. Bila diamati dari tabel 2.9, Perhitungan nilai ESA dapat dilakukan dengan menggunakan nilai VDF masing masing jenis kendaraan. Untuk salah satu contoh proses perhitungan ESA5 adalah sebagai berikut:

$$(ESA5 = LHRkn \times VDF5(normal) \times 365 \times DD \times DL \times R(normal))$$

Berikut contoh perhitungan mencari nilai VDF untuk jenis kendaraan dengan berat maksimum 2 ton.

Contoh Perhitungan mencari nilai VDF mobil penumpang :

Mobil penumpang 2 ton (sumbu depan 50 % ; sumbu belakang 50%)

$$E = \left(\frac{0,5 \times 2}{8,160}\right)^4 + \left(\frac{0,5 \times 2}{8,160}\right)^4$$

$$E = 0,0002 + 0,0002$$

$$E = 0,0004$$

Contoh perhitungan mencari nilai ESA5 :

$$\begin{aligned} \text{ESA5}(2024-2034) &= \text{LHR } 2034 \times \text{VDF5 Normal} \times 365 \times 0,5 \times 1 \times R_{(2023-2042)} \\ &= 450,18 \times 0,0004 \times 365 \times 0,5 \times 2 \times 10,46 \\ &= 1447,3 \end{aligned}$$

Berikut Hasil Perhitungan Rekapitulasi Nilai Cesa 5:

**Tabel 4.27** Hasil Perhitungan Nilai CESA 5

Tipe Kendaraan	LHR 2024	LHR 2034	VDF5	$R_{(2024-2034)}$	ESA 5 Normal
Sepeda Motor (1)	1345	1479,5	0	10,46	0
Sedan, Pickup, dll 2 ton (2,3,4)	369	405,9	0,0004	10,46	309,9371
Mini Bus (5a)	263	289,3	0,2	10,46	110451,8
Truk 2 as 8 ton (6.2)	150	164,45	0,8	10,46	251141,5
<b>Total CESA5</b>					<b>361903,2</b>

Sumber : Hasil Analisa

6 Menentukan Tebal Perbaikan CESA5 Dengan Metode Bina Marga 2017

Tabel 4.25, menjelaskan bahwa parameter desain pada binamarga pemilihan desain diukur berdasarkan nilai CESA5 yang diperoleh yaitu sebesar 361903,2 = CESA  $0,3 \times 10^6$ , maka menghasilkan desain perkerasan sebagai berikut.

**Tabel 4.28** Desain Perkerasan Lentur – Aspal Dengan Lapis Fondasi Butir

	Struktur perkerasan								
	FFF 1	FFF 2	FFF 3	FFF4	FFF5	FFF6	FFF7	FFF8	FFF9
	Solusi yang dipilih				Lihat catatan 2				
Kumulatif pada lajur rencana (10 <sup>6</sup> ESA <sub>5</sub> )	<2	≥2 - 4	>4 - 7	>7 - 10	>10 - 20	>20 - 30	>30 - 50	>50 - 100	>100 - 200
Ketebalan lapis perkerasan (mm)									
AC WC	40	40	40	40	40	40	40	40	40
AC BC	60	60	60	60	60	60	60	60	60
AC Base	0	70	80	105	145	160	180	210	245
LPA kelas A	400	300	300	300	300	300	300	300	300
Catatan	1		2		3				

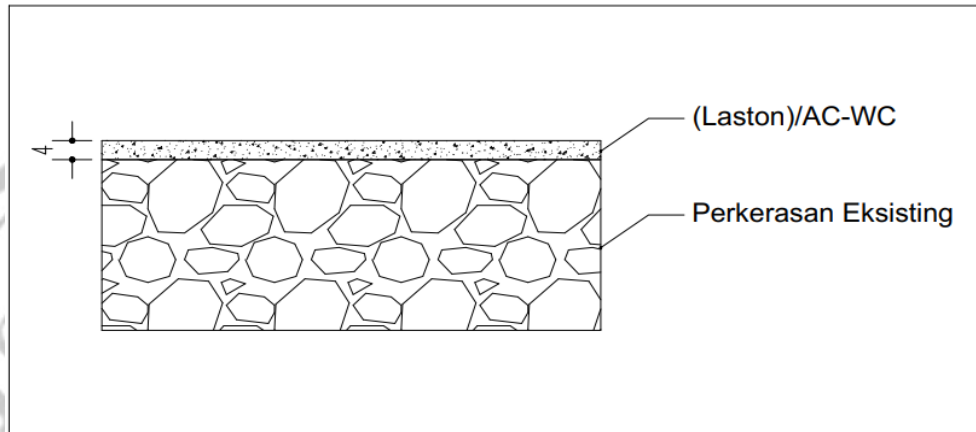
Sumber: DirJen Bina Marga (2017: 7-14)

Pada tabel 4.15 menjelaskan hasil pemilihan desain berdasarkan nilai CESA<sub>5</sub> sebesar 361903,2 = CESA 0,3x10<sup>6</sup> setelah ditinjau dari tabel diatas.



**Tabel 4.29** Hasil Desain Perbaikan Rehabilitasi dan Rutin Berkala

Struktur Perkerasan	Tebal Lapisan (mm)
AC WC	40



**Gambar 4.13** Detail Perbaikan Perkerasan Penanganan Rehabilitasi dan Rutin berkala

**Tabel 4.30** Rekap Hasil Desain Tebal Perkerasan Tiap Penanganan

Variabel	Metode Bina Marga 2017		
	Rekonstruksi	Rehabilitasi	Rutin/Berkala
Penanganan			
Umur Rencana	20 Tahun	10 Tahun	10 Tahun
Nilai CESA5	355388,6	152215	152215
<b>Tebal Perkerasan (cm)</b>			
AC-WC	4	4	4
AC-BC	6	-	-
AC-Base	-	-	-
LFA kelas A	40	-	-

Sumber : Hasil Analisa

#### **4.4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya**

Pada bagian ini, analisis RAB disesuaikan terhadap hasil pendesainan yang diperoleh dari setiap jenis penanganannya. Analisa Harga Satuan Pekerja (AHSP) menggunakan AHSP Provisi Nusa Tenggara Barat yang bersumber dari Keputusan Gubernur Nusa Tenggara Barat

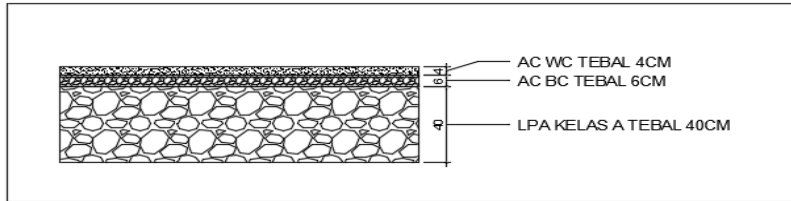
##### **4.4.1 Perhitungan Volume Tiap Jenis Pekerjaan**

Besarnya volume tiap jenis pekerjaan, dihitung berdasarkan tebal masing masing lapis perkerasan dikalikan dengan lebar penanganan dan panjang penanganan jalan.

##### **1. Perhitungan volume pekerjaan untuk Penanganan Rekonstruksi**

Perhitungan volume pekerjaan untuk Penanganan Rekonstruksi dilakukan untuk Segmen 1,2,3,4,5,7,8,9,10,15,16,17,18,19 . Total panjang penanganan yaitu 1400 m. Gambar 4.12 menjelaskan tentang desain penanganan jalan untuk penanganan rekontruksi.





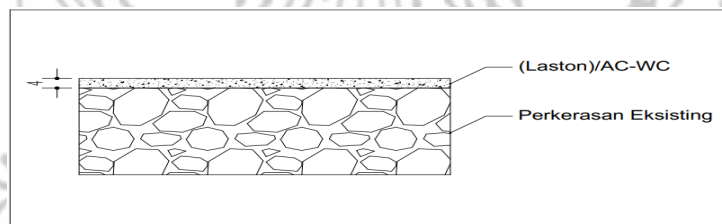
Volume LPA kelas A = tebal x panjang penanganan x lebar jalan  
 = 0,40 m x 1400 m x 3,5 m  
 = 1960 m<sup>3</sup>

Volume AC BC aspal = tebal x panjang penanganan x lebar x berat jenis  
 = 0,06 m x 1400 m x 3,5 m x 2,3 ton/m<sup>3</sup>  
 = 676,2 ton

Volume AC WC aspal = tebal x panjang penanganan x lebar x berat jenis  
 = 0,04 m x 1400 m x 3,5 m x 2,3 ton/m<sup>3</sup>  
 = 450,8 ton

2. Perhitungan volume pekerjaan untuk Penanganan Rehabilitasi

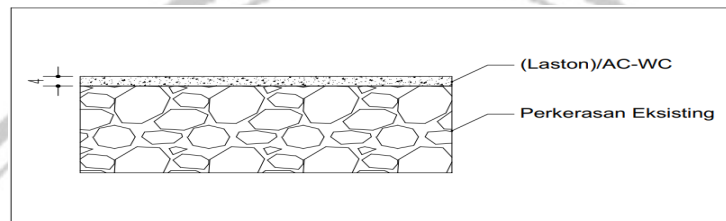
Perhitungan volume pekerjaan untuk Penanganan Rehabilitasi dilakukan untuk Segmen 6,11,13,20,21 . Total panjang penanganan yaitu 480 m. Gambar 4.13 menjelaskan tentang desain penanganan jalan untuk penanganan rekontruksi.



Volume AC WC aspal = tebal x panjang penanganan x lebar x berat jenis  
 = 0,04 m x 480 m x 2,3 ton/m<sup>3</sup>  
 = 44,16 ton

### 3. Perhitungan volume pekerjaan untuk Penanganan Rutin/Berkala

Perhitungan volume pekerjaan untuk Penanganan Rutin/Berkala dilakukan untuk Segmen 12,14 . Total panjang penanganan yaitu 200 m. Gambar 4.13 menjelaskan tentang desain penanganan jalan untuk penanganan rekonstruksi.



$$\begin{aligned}\text{Volume AC WC} &= \text{tebal} \times \text{panjang penanganan} \times \text{lebar} \times \text{berat jenis} \\ \text{aspal} &= 0,04 \text{ m} \times 200 \text{ m} \times 2,3 \text{ ton/m}^3 \\ &= 18,4 \text{ ton}\end{aligned}$$

### 4. Perhitungan volume pekerjaan galian penanganan rekonstruksi

Perhitungan volume pekerjaan Galian untuk penanganan Rekostruksi dihitung dari tebal perkerasan lama dikalikan dengan panjang penanganan rekonstruksi. Desain penanganan jalan untuk penanganan rekonstruksi mengacu pada Gambar 4.12.

$$\begin{aligned}\text{Volume Galian} &= (\text{tebal lapisan AC-WC} + \text{tebal lapisan AC-BC} + \\ &\text{tebal Agregat Kelas A}) \times \text{Panjang Penanganan} \\ &\text{Rekonstruksi} \times \text{lebar} = (0,04 \text{ m} + 0,06 \text{ m} + 0,4 \text{ m}) \times \\ &1400 \text{ m} \times 3,5 \text{ m} \\ &= 2450 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Setelah malakukan perhitungan volume maka langkah selanjutnya adalah membuat rekap hasil perhitungan volume pekerjaan dari dari tiap penanganan. Hasil rekap perhitungan volume seperti pada Tabel berikut.

**Tabel 4.31** Hasil Rekap Volume Pekerjaan

Bahan	Satuan	Jenis penanganan			total
		Rekonstruksi	Rehabilitasi	Rutin/Berkala	
Volume LPA Kelas A	m <sup>3</sup>	1960	-	-	1960
Volume AC BC	Ton	676,2	-	-	676,2
Volume AC WC	Ton	450,8	44,16	18,4	534,06
Volume Galian	m <sup>3</sup>	2450	-	-	2450

#### 4.4.2 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Dalam proses AHSP yang digunakan dalam proses perhitungan biaya perbaikan jalan ini diperoleh dari Bina Marga Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah. Harga satuan yang diperoleh di dapatkan dari proses pengolahan program PAHS yang dikeluarkan oleh kementerian pekerjaan umum dan telah dijadikan acuan dalam proses perhitungan RAB. Tabel 32, Tabel 33, Tabel 34, Tabel 35, dan Tabel 37 merupakan hasil pemaparan perhitungan AHSP tiap jenis pekerjaan yang didapat melalui Keputusan Gubernur Nusa Tenggara Barat tentang Standar Satuan Harga Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat.

**Tabel 4.32 AHSP Penghamparan Agregat Kelas A**

NO	KOMPONEN	KODE	SAT	KOEF	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b><u>TENAGA</u></b>					
1	Pekerjaan	L.01	OH	0,0921	Rp 107.400	Rp9.891,54
2	Mandor	L. 14	OH	0,0184	Rp 128.900	Rp2.371,76
<b>TOTAL BIAYA TENAGA</b>						Rp 12.269,30
<b>B</b>	<b><u>BAHAN</u></b>					
1	Produksi LPA kelas A	M.344	M <sup>3</sup>	1.2586	Rp 347.600,00	Rp 437.280,8
<b>TOTAL BIAYA BAHAN</b>						Rp 437.280,8
<b>C</b>	<b><u>ALAT</u></b>					
1	Dump Truck 20 Ton	E.23	Jam	0.1266	Rp 556.100,00	Rp 70,402.26
2	Motor Grader >100HP	E.30	Jam	0.0075	Rp 576.000,00	Rp4.320,00
3	Tandem Roller 6-8 ton	E.36	Jam	0.0217	Rp 376.000,00	Rp8.159,20
4	Water Tanker truck 3000-4000L	E.33	Jam	0.0141	Rp 312.000,00	Rp4.399,20
5	Wheel Loader 1,0- 1,6m <sup>3</sup>	E.44	Jam	0.0094	Rp 419.000,00	Rp3.938,60
6	Alat Bantu	E.50	jam	0	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00
<b>TOTAL BIAYA ALAT</b>						Rp 141.219,26
<b>D</b>	TOTAL BIAYA TENAGA, BAHAN & ALAT ( A + B + C )					Rp 590.763,36
<b>E</b>	BIAYA TAMBAHAN & KEUNTUNGAN 10,0 % x D					Rp 59.076,34
<b>F</b>	BIAYA PER UNIT PEKERJAAN ( D + E )					Rp 649.839,70

Dari data perhitungan harga satuan pekerjaan yang diperoleh dari dinas bina marga maka di peroleh harga satuan pekerjaan penghamparan lapis pondasi agregat A sebesar **Rp 649.839,70m<sup>3</sup>**

**Tabel 4.33 AHSP Pekerjaan Penghamparan AC-BC 6cm**

NO	KOMPONEN	KOD E	SAT	KOEF	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b><u>TENAGA</u></b>					
1	Pekerjaan	L.01	OH	0,0921	Rp 107.400,00	Rp 9.891,1
2	Mandor	L. 14	OH	0,0184	Rp 128.900,00	Rp 2.371,76
	<b>TOTAL BIAYA TENAGA</b>					Rp 12.269,30
<b>B</b>	<b><u>BAHAN</u></b>					
1	AC-BC (loko : AMP)	M.344	Ton	0.0863	Rp 1.455.300	Rp 125.592,39
	<b>TOTAL BIAYA BAHAN</b>					Rp 125.592,39
<b>C</b>	<b><u>ALAT</u></b>					
1	Dump Truck 7,5 Ton	E.24	Jam	0.5649	Rp 344.400.00	Rp 273.072,66
2	Asphalt Finisher	E.30	Jam	0.0255	Rp 602,500.00	Rp 15,363.75
3	Tandem Roller 6- 8 ton	E.36	Jam	0.0651	Rp 376.000,00	Rp 24.477,60
4	P. Tyre Roller 8- 10 ton	E.33	Jam	0.0194	Rp 442.000,00	Rp 8.574,80
5	Alat Bantu	E.50	Set	0	Rp 50,000.00	Rp 5,000.00
	<b>TOTAL BIAYA ALAT</b>					Rp 371.488,81
<b>D</b>	TOTAL BIAYA TENAGA, BAHAN & ALAT ( A + B + C )					Rp 509.344,50
<b>E</b>	BIAYA TAMBAHAN & KEUNTUNGAN 10,0 % x D					Rp 50.934,45
<b>F</b>	BIAYA PER UNIT PEKERJAAN ( D + E )					Rp 560.278,95

Hasil perhitungan harga satuan pekerjaan penghamparan AC BC tebal 6 cm yang diperoleh dari dinas didapat harga sebesar Rp **560.278,95/ton.**

**Tabel 4.34 AHSP Penghamparan AC-WC 4cm**

NO	KOMPONEN	KOD E	SAT	KOEF	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b><u>TENAGA</u></b>					
1	Pekerjaan	L.01	OH	0.0841	Rp 107.400,00	Rp 555,00
2	Mandor	L. 14	OH	0.0162	Rp 128.900,00	Rp 119,00
	<b>TOTAL BIAYA TENAGA</b>					Rp 674,00
<b>B</b>	<b><u>BAHAN</u></b>					
1	AC-WC (loko : AMP)	M.344	Ton	0.0932	Rp 1.651.700	Rp 153.938,44
	<b>TOTAL BIAYA BAHAN</b>					Rp 153.938,44
<b>C</b>	<b><u>ALAT</u></b>					
1	Dump Truck 7,5 Ton	E.24	Jam	0.0226	Rp 483.000,00	Rp 10.915,80
2	Asphalt Finisher	E.30	Jam	0.0136	Rp 602,500.00	Rp 8.194,00
3	Tandem Roller 6- 8 ton	E.36	Jam	0.0331	Rp 376.000,00	Rp 12.445,60
4	P. Tyre Roller 8- 10 ton	E.33	Jam	0.001	Rp 442.000,00	Rp 442,00
5	Alat Bantu	E.50	Set	0	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00
	<b>TOTAL BIAYA ALAT</b>					Rp 81.997,40
<b>D</b>	TOTAL BIAYA TENAGA, BAHAN & ALAT ( A + B + C )					Rp 247.056,36
<b>E</b>	BIAYA TAMBAHAN & KEUNTUNGAN 10,0 % x D					Rp 24.705,64
<b>F</b>	BIAYA PER UNIT PEKERJAAN ( D + E )					Rp 271.762,00

Hasil perhitungan harga satuan pekerjaan Penghamparan AC WC 4cm yang diperoleh dari dinas didapat harga sebesar **Rp 271.762,00/ton.**

**Tabel 4.35** AHSP Pembongkaran Aspal Dengan *Cold Milling Machine*

NO	KOMPONEN	KOD E	SAT	KOEF	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
<b>A</b>	<b><u>TENAGA</u></b>					
1	Pekerjaan	L.01	OH	0.1587	Rp 150.000.00	Rp 23,805.00
2	Mandor	L. 14	OH	0.0397	Rp 170.000.00	Rp 6,749.00
	<b>TOTAL BIAYA TENAGA</b>					Rp 30,554.00
<b>B</b>	<b><u>BAHAN</u></b>					
	<b>TOTAL BIAYA BAHAN</b>					
<b>C</b>	<b><u>ALAT</u></b>					
1	Dump Truck 3,5 Ton	E.25	Jam	0.7514	Rp 304,800.00	Rp 229,026.72
2	Cold Milling Machin	E.10	Jam	0.2778	Rp 648,500.00	Rp 180,153.30
3	Alat Bantu	E.50	Set	0	Rp 50.000,00	Rp 500.00
	<b>TOTAL BIAYA ALAT</b>					Rp 409.680,02
<b>D</b>	TOTAL BIAYA TENAGA, BAHAN & ALAT ( A + B + C )					Rp 440.234,02
<b>E</b>	BIAYA TAMBAHAN & KEUNTUNGAN 10,0 % x D					Rp 44,023.40
<b>F</b>	BIAYA PER UNIT PEKERJAAN ( D + E )					Rp 484,257.42

Dari Hasil Perhitungan harga satuan pekerjaan yang di peroleh dari dinas bina margas terkait diperoleh harga satuan Galian Perkerasan Beraspal menggunakan Cold Milling Machine diperoleh **Rp 484.257,42/m<sup>3</sup>**.

**Tabel 4.36** Rangkuman Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)

Bahan	Satuan	Volume	HSP	Total Biaya
Penghamparan LPA Kelas A	M <sup>3</sup>	1960	Rp 649.839,70	Rp 1.273.685.804,16
Penghamparan AC WC	Ton	534,06	Rp 271.762,00	Rp 145.137.211,58
Penghamparan AC BC	Ton	676,2	Rp 560.278,95	Rp 378.860.625,99
Pekerjaan Galian	M <sup>3</sup>	2450	Rp 484.257,42	Rp 1.186.430.679,00



#### 4.4.3 Rencana Anggaran Biaya Perbaikan

Total kebutuhan untuk biaya perbaikan jalan dihitung dari volume pekerjaan di kalikan dengan harga satuan pekerjaan. Perhitungan dari masing-masing pekerjaan tersebut dihitung sebagai berikut:

**Tabel 4.37 Kesimpulan RAB**

NO	KEGIATAN	SAT	VOL	BIAYA PER UNIT	TOTAL BIAYA
<b>I. PEKERJAAN REKONSTRUKSI</b>					
1	Penghampanan LPA Kelas A	M <sup>3</sup>	1960	Rp 649.839,70	Rp 1.273.685.804,16
2	Penghampanan AC WC 6cm	Ton	450,8	Rp 271.762,00	Rp 122.510.307,80
3	Penghampanan AC BC 6cm	Ton	676,2	Rp 560.278,95	Rp 378.860.625,99
<b>PEKERJAAN GALIAN REKONSTRUKSI</b>					
1	Galian Perkerasan Beraspal Dengan Cold Milling Machine	M <sup>3</sup>	2450	Rp 484,257.42	Rp 1.186.430.679
<b>PEKERJAAN REHABILITASI</b>					
1	Penghampanan AC WC 4cm	Ton	44,16	Rp 271.762,00	Rp 12.001.009,74
<b>PEKERJAAN RUTIN BERKALA</b>					
1	Penghampanan AC WC 4cm	Ton	18,4	Rp 271.762,00	Rp 5.000.420,73
<b>JUMLAH TOTAL</b>					<b>Rp 2.984.114.320,73</b>

Pada tabel Kesimpulan RAB di atas diperoleh jumlah total biaya perbaikan pada ruas Jalan Keru - Sesaot Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat menghabiskan biaya **Rp 2.984.114.320,73**