

## **BAB IV**

### **ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Deskripsi Penelitian**

Ruas jalan Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo merupakan jalan nasional yang mempunyai total panjang 70,680 KM. Dalam melaksanakan pemeliharaan jalan *long segment* ini terbagi 5 segmen ruas jalan yaitu :

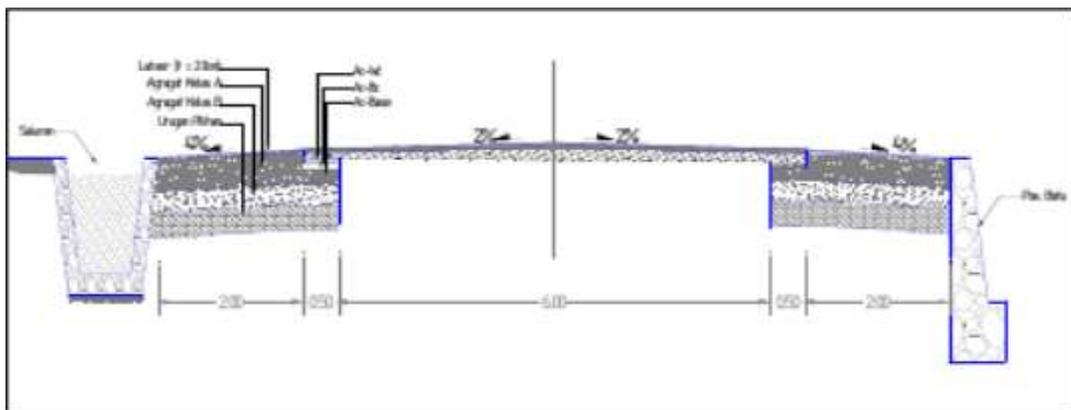
1. Ruas jalan Gempol – Batas Kota Bangil, panjang segmen 9,55 KM (KM. SBY 34+000 – KM. SBY 43+550)
2. Ruas jalan Batas Kota Bangil – Batas Kota Pasuruan, panjang segmen 12,96 KM (KM. SBY 43+550 – KM. SBY 56+510)
3. Ruas jalan Batas Kota Pasuruan – Batas Kabupaten Pasuruan, panjang segmen 26,24 KM (KM. SBY 56+510 – KM. SBY 82+750)
4. Ruas jalan Batas Kabupaten Pasuruan – Pilang (Batas Kota Probolinggo), panjang segmen 11,13 KM (KM. SBY 82+750 – KM. SBY 93+880)
5. Ruas jalan Pilang (Batas Kota Probolinggo) – Batas Kabupaten Probolinggo, panjang segmen 10,80 KM (KM. SBY 93+880 – KM. SBY 104+680)

#### **4.1.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilakukan pada ruas jalan nasional Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo dengan satu segmen yang ditinjau. Segmen yang ditinjau adalah pada ruas jalan Pilang (Batas Kota Probolinggo) – Batas Kabupaten Probolinggo sepanjang 1 km dari KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000, lebar badan jalan 8 m dengan perkerasan *Asphalt Concrete Wearing Course* (AC-WC) dan

lebar bahu jalan 1-2 m dengan perkerasan agregat klas S. pada segmen ini tingkat kondisi existing jalan adalah rusak ringan dimana banyak ditemukan kerusakan-kerusakan pada beberapa titik. Seperti lubang (*potholes*) dan penambalan (*patching*). Apabila kerusakan tersebut tidak segera ditangani secepatnya akan menyebabkan penurunan kinerja jalan pada ruas jalan segmen tersebut.

Hasil pengamatan geometric jalan, ruas jalan segmen ini termasuk tipe jalan dua lajur dua arah tak terbagi (2/2 UD) dengan lebar penampang melintang jalan pada masing-masing segmen sebesar 8 m. adapun gambar geometric penampang melintang ruas jalan nasional Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo dengan segmen ruas jalan Pilang (Batas Kota Probolinggo) – Batas Kabupaten Probolinggo dari KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000 seperti pada gambar 4.1 sebagai berikut :



Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (BBPJN VIII)

Gambar 4.1 Penampang melintang KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000

#### 4.1.2 Struktur Perkerasan Eksisting

Struktur perkerasan eksisting pada ruas segmen ini adalah menggunakan lapisan campuran laston lapis aus AC-WC dan laston lapis antara AC-BC. struktur perkerasan terdiri atas 4 lapisan yaitu :

1. Laston lapis aus AC-WC, tebal 4 cm atau AC-WC (L) tebal 3 cm;
2. Laston lapis antara AC-BC, tebal 6 cm;
3. Lapis pondasi (*base coarse*) agregat klas A, tebal 25 cm;
4. Lapis *subgrade*.

## 4.2 Survei Kondisi Jalan

### 4.2.1 Kondisi Permukaan dengan IRI (*International Roughness Index*)

Kondisi permukaan dengan melihat hasil uji IRI yang merupakan parameter ketidakrataan yang dihitung dari jumlah komulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak/panjang permukaan yang diukur. Nilai IRI pada segmen penelitian ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari Satker P2JN Tahun 2017. Adapun hasil uji nilai IRI pada segmen KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000 ruas jalan Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo dapat dilihat pada tabel 4.1, 4.2, 4.3 dan tabel 4.4 sebagai berikut :

Tabel. 4.1 Kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kiri (L1) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000

No	KM / STA	SubDist (m)	IRI (m/km)	Speed (km/jam)
1	99+000 - 99+100	100	4,8	48,2
2	99+100 - 99+200	100	6,6	49,4
3	99+200 - 99+300	100	8,0	52,2
4	99+300 - 99+400	100	9,1	55,6
5	99+400 - 99+500	100	4,7	59,2
6	99+500 - 99+600	100	8,1	61,3
7	99+600 - 99+700	100	8,9	61,4
8	99+700 - 99+800	100	9,3	61,4
9	99+800 - 99+900	100	7,1	60,8
10	99+900 - 100+000	100	6,6	60,8
Rata - Rata			7,3	57,0

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.2 Tingkat kemantapan jalan hasil nilai IRI lajur kiri (L1)

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )			
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
1	99+000 - 99+100	4,8		√		
2	99+100 - 99+200	6,6		√		
3	99+200 - 99+300	8,0		√		
4	99+300 - 99+400	9,1			√	
5	99+400 - 99+500	4,7		√		
6	99+500 - 99+600	8,1			√	
7	99+600 - 99+700	8,9			√	
8	99+700 - 99+800	9,3			√	
9	99+800 - 99+900	7,1		√		
10	99+900 - 100+000	6,6		√		
<b>Rata – Rata</b>		<b>7,3</b>	<b>Sedang</b>			

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.3 Kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kiri (L2) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000

No	KM / STA	SubDist (m)	IRI (m/km)	Speed (km/jam)
1	99+000 - 99+100	100	6,6	45,0
2	99+100 - 99+200	100	4,2	51,6
3	99+200 - 99+300	100	6,3	55,6
4	99+300 - 99+400	100	4,9	61,3
5	99+400 - 99+500	100	8,4	65,8
6	99+500 - 99+600	100	6,1	66,0
7	99+600 - 99+700	100	8,9	64,2
8	99+700 - 99+800	100	7,4	65,5
9	99+800 - 99+900	100	8,6	65,6
10	99+900 - 100+000	100	8,3	65,3
<b>Rata - Rata</b>			<b>7,0</b>	<b>60,6</b>

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.4 Tingkat kemantapan jalan hasil nilai IRI lajur kiri (L2)

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )			
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
1	99+000 - 99+100	6,6		√		
2	99+100 - 99+200	4,2		√		
3	99+200 - 99+300	6,3		√		
4	99+300 - 99+400	4,9		√		
5	99+400 - 99+500	8,4			√	
6	99+500 - 99+600	6,1		√		
7	99+600 - 99+700	8,9			√	
8	99+700 - 99+800	7,4		√		
9	99+800 - 99+900	8,6			√	
10	99+900 - 100+000	8,3			√	
<b>Rata - Rata</b>		<b>7,0</b>	<b>Sedang</b>			

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel 4.1, 4.2 untuk lajur kiri (L1) dan tabel 4.3, 4.4 untuk lajur kiri (L2) maka dapat diuraikan sebagai berikut :

- Hasil nilai IRI (*Roughometer*) pada lajur kiri (L1) tingkat kemantapan jalan sesuai dengan spesifikasi Direktorat Bina Marga 2011 kondisi jalan mengalami kerusakan sedang 60% dengan nilai rata-rata IRI sebesar 7,3 m/km. Sedangkan tingkat kemantapan jalan pada lajur kiri (L2) kondisi jalan mengalami kerusakan sedang 60% dengan nilai rata-rata IRI sebesar 7,0 m/km.
- Perlu adanya segera peningkatan jalan dengan cara overlay atau penutupan lubang agar tingkat kemantapan jalan menjadi jalan baik.

Tabel. 4.5 Kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kanan (R1) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000

No	KM / STA	SubDist (m)	IRI (m/km)	Speed (km/jam)
1	99+900 - 100+000	100	4,9	44,6
2	99+800 - 99+900	100	4,5	52,2
3	99+700 - 99+800	100	7,0	55,2
4	99+600 - 99+700	100	7,6	56,2
5	99+500 - 99+600	100	8,9	54,5
6	99+400 - 99+500	100	5,0	54,1
7	99+300 - 99+400	100	5,9	54,2
8	99+200 - 99+300	100	5,1	53,8
9	99+100 - 99+200	100	6,4	56,0
10	99+000 - 99+100	100	7,4	57,8
Rata - Rata			6,3	53,9

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.6 Tingkat kemantapan jalan hasil nilai IRI lajur kanan (R1)

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )			
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
1	99+900 - 100+000	4,9		√		
2	99+800 - 99+900	4,5		√		
3	99+700 - 99+800	7,0		√		
4	99+600 - 99+700	7,6		√		
5	99+500 - 99+600	8,9			√	
6	99+400 - 99+500	5,0		√		
7	99+300 - 99+400	5,9		√		
8	99+200 - 99+300	5,1		√		
9	99+100 - 99+200	6,4		√		
10	99+000 - 99+100	7,4		√		
<b>Rata - Rata</b>		<b>6,3</b>	<b>Sedang</b>			

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.7 Kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kanan (R2) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000

No	KM / STA	SubDist (m)	IRI (m/km)	Speed (km/jam)
1	99+900 - 100+000	100	5,3	42,8
2	99+800 - 99+900	100	4,4	52,7
3	99+700 - 99+800	100	5,8	57,4
4	99+600 - 99+700	100	7,0	59,7
5	99+500 - 99+600	100	6,2	60,3
6	99+400 - 99+500	100	8,4	62,7
7	99+300 - 99+400	100	8,5	64,3
8	99+200 - 99+300	100	5,8	63,3
9	99+100 - 99+200	100	6,8	63,4
10	99+000 - 99+100	100	6,6	59,1

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.8 Tingkat kemantapan jalan hasil nilai IRI lajur kanan (R2)

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )			
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
1	99+900 - 100+000	5,3		√		
2	99+800 - 99+900	4,4		√		
3	99+700 - 99+800	5,8		√		
4	99+600 - 99+700	7,0		√		
5	99+500 - 99+600	6,2		√		
6	99+400 - 99+500	8,4			√	
7	99+300 - 99+400	8,5			√	
8	99+200 - 99+300	5,8		√		
9	99+100 - 99+200	6,8		√		
10	99+000 - 99+100	7,3		√		
<b>Rata - Rata</b>		<b>6,6</b>	<b>Sedang</b>			

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel 4.5, 4.6 untuk lajur kanan (R1) dan tabel 4.7, 4.8 untuk lajur kanan (R2) maka dapat diuraikan sebagai berikut :

- Hasil nilai IRI (*Roughometer*) pada lajur kiri (L1) tingkat kemantapan jalan sesuai dengan spesifikasi Direktorat Bina Marga 2011 kondisi jalan mengalami kerusakan sedang 90% dengan nilai rata-rata IRI sebesar 6,3 m/km. Sedangkan tingkat kemantapan jalan pada lajur kiri (L2) kondisi jalan mengalami kerusakan sedang 80% dengan nilai rata-rata IRI sebesar 6,6 m/km.
- Perlu adanya segera penutupan lubang agar tingkat kemantapan jalan menjadi jalan baik.

Nilai rata –rata IRI (*Roughometer*) yang diperoleh dari survey uji kerataan pada KM. SBY 99+000 – 100+000 untuk lajur kiri L1 dan L2 adalah sebesar 7,3 m/km dan 7,0 m/km. sedangkan pada lajur kanan R1 dan R2 sebesar 6,3 m/km dan 6,6 m/km. Sesuai dengan spesifikasi Direktorat Bina Marga 2011, dengan hasil rata-rata nilai IRI tersebut ruas jalan dikategorikan dalam kondisi permukaan jalan tidak mantab / kurang baik. Hal ini dikarenakan pada segmen ini belum dilakukan pemeliharaan jalan dengan baik sehingga masih banyak kerusakan jalan yang diakibatkan oleh beban lalu lintas berat yang berulang-ulang melewati ruas jalan tersebut.



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.2 Kondisi Jalan Lajur Kiri KM. SBY 99+000 – 100+000



Sumber : Hasil Survey

Gambar 4.3 Kondisi Jalan Lajur Kanan KM. SBY 99+000 – 100+000

#### 4.2.2 Kondisi Mutu Struktur Perkerasan Lapis AC-WC

Kondisi mutu struktur perkerasan lapis AC-WC dengan melihat hasil analisa data uji IRI yang kemudian diambil benda uji core drill pada titik lajur yang hasil nilai IRI-nya dalam kondisi permukaan jalan tidak mantab / kurang baik. Tujuan pengambilan benda uji core drill adalah untuk mengetahui density lapis AC-WC tersebut. Adapun hasil uji density lapis AC-WC pada segmen KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000 lajur kiri dan kanan ruas jalan Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo adalah sebagai berikut :

Tabel. 4.9 Hasil Mutu Uji Density lapis AC-WC lajur kiri

No	Kode Benda uji	Lokasi / STA	Berat (gram)			Isi Benda Uji	Kepadatan
			Di Udara	Dalam Air	Kering Permukaan		
1	Kiri - L1	99+300 - 99+400	1.201,2	827,2	1.448,4	621,2	1,934
2	Kiri - L1	99+700 - 99+800	1.081,4	862,2	1.474,2	612,0	1,767
3	Kiri - L2	99+400 - 99+500	653,0	492,8	882,6	389,8	1,675
4	Kiri - L2	99+800 - 99+900	666,0	492,8	882,6	389,8	1,709
<b>Rata - Rata</b>			<b>978,5</b>	<b>727,4</b>	<b>1.268,4</b>	<b>541,0</b>	<b>1,792</b>

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.10 Hasil Mutu Uji Density lapis AC-WC lajur Kanan

No	Kode Benda uji	Lokasi / STA	Berat (gram)			Isi Benda Uji	Kepadatan
			Di Udara	Dalam Air	Kering Permukaan		
1	Kanan - R1	99+500 - 99+600	552,8	393,0	684,6	291,6	1,896
2	Kanan - R1	99+000 - 99+100	484,6	347,0	607,8	260,8	1,858
3	Kanan - R2	99+400 - 99+500	689,8	468,4	824,2	355,8	1,939
4	Kanan - R2	99+300 - 99+400	684,8	468,4	824,2	355,8	1,925
<b>Rata - Rata</b>			<b>575,7</b>	<b>402,8</b>	<b>705,5</b>	<b>302,7</b>	<b>1,898</b>

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.11 Rekapitulasi hasil mutu benda uji core drill lapis AC-WC

No	Uraian	Hasil Pengujian	Spesifikasi sesuai JMF
1	Uji Kepadatan		
	- Lajur Kiri	1,792	2,320
	- Lajur Kanan	1,898	2,320
2	Ektrasi		
	- Kadar Aspal Lajur Kiri	4,21%	5,8%
	- Kadar Aspal Lajur Kanan	4,64%	5,8%

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel 4.9, 4.10 dan 4.11 maka dapat diuraikan sebagai berikut :

- Hasil pengujian kepadatan density core drill belum memenuhi spesifikasi dari Job Mix Formula yang telah disetujui yaitu sebesar 1,792 untuk lajur kiri.
- Sedangkan untuk lajur kanan nilai uji kepadatan density juga belum memenuhi spesifikasi dari Job Mix Formula yang telah disetujui yaitu sebesar 1,898.
- Perlu adanya pengawasan dan pelaksanaan pekerjaan long segment yang lebih baik agar mutu struktur lapis AC-WC sesuai dengan umur rencana.



Sumber : Kementerian Pekerjaan dan Perumahan Rakyat (BBPJN VIII)

Gambar 4.4 Pengambilan benda uji core drill untuk uji density

### 4.3 Analisis Data dan Pembahasan

#### 4.3.1 Analisis Kinerja Ruas Jalan Berdasarkan Tingkat Kerusakan Lapis Permukaan AC-WC

Anailis kinerja perkerasan ruas jalan berdasarkan kondisi kerusakan permukaan jalan dilakukan melalui langkah langkah sebagai berikut :

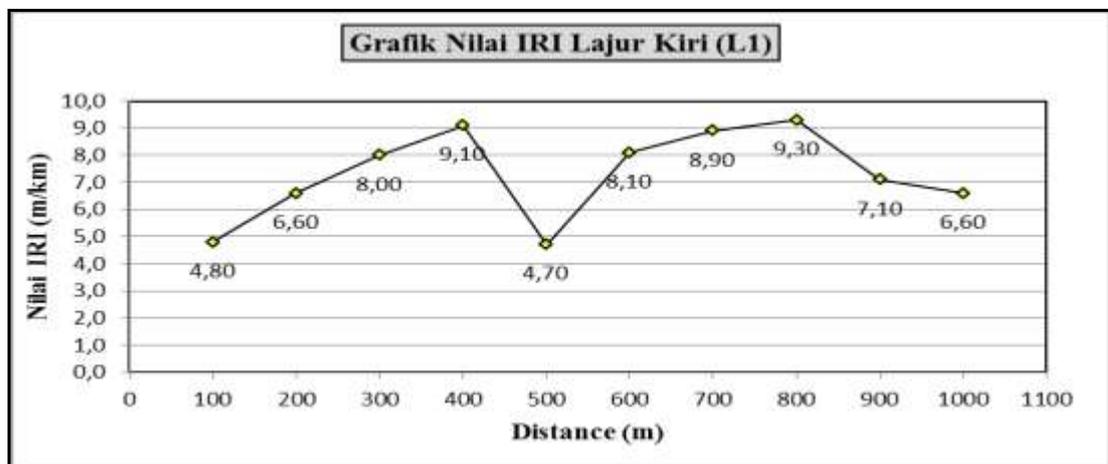
1. Menentukan survey kondisi ruas jalan dengan uji kerataan IRI (*Roughometer*).
2. Menentukan kondisi perkerasan berdasarkan kerusakan permukaan menurut kategori baik, sedang, rusak ringan, dan rusak berat.
3. Melakukan proses klasifikasi kondisi ruas jalan menurut kategori mantap dan tidak mantap. Kondisi baik dan sedang digolongkan ke dalam kategori mantap sedangkan kondisi rusak ringan dan rusak berat termasuk dalam kategori yang tidak mantap.

Hasil analisis kinerja perkerasan berdasarkan hasil dari survey IRI (*Roughometer*) pada ruas Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo KM. SBY 99+000 – 100+000 disajikan sebagai berikut pada tabel di bawah ini :

Tabel. 4.12 Klasifikasi Kondisi Lajur Kiri (L1) Berdasarkan Kerusakan Permukaan Jalan

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )				Kesimpulan
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat	
1	99+000 - 99+100	4,8		√			Mantap
2	99+100 - 99+200	6,6		√			Mantap
3	99+200 - 99+300	8,0		√			Mantap
4	99+300 - 99+400	9,1			√		Tidak Mantap
5	99+400 - 99+500	4,7		√			Mantap
6	99+500 - 99+600	8,1			√		Tidak Mantap
7	99+600 - 99+700	8,9			√		Tidak Mantap
8	99+700 - 99+800	9,3			√		Tidak Mantap
9	99+800 - 99+900	7,1		√			Mantap
10	99+900 - 100+000	6,6		√			Mantap
<b>Rata - Rata</b>		<b>7,3</b>	<b>Sedang</b>				<b>Mantap</b>

Sumber : Hasil Analisis



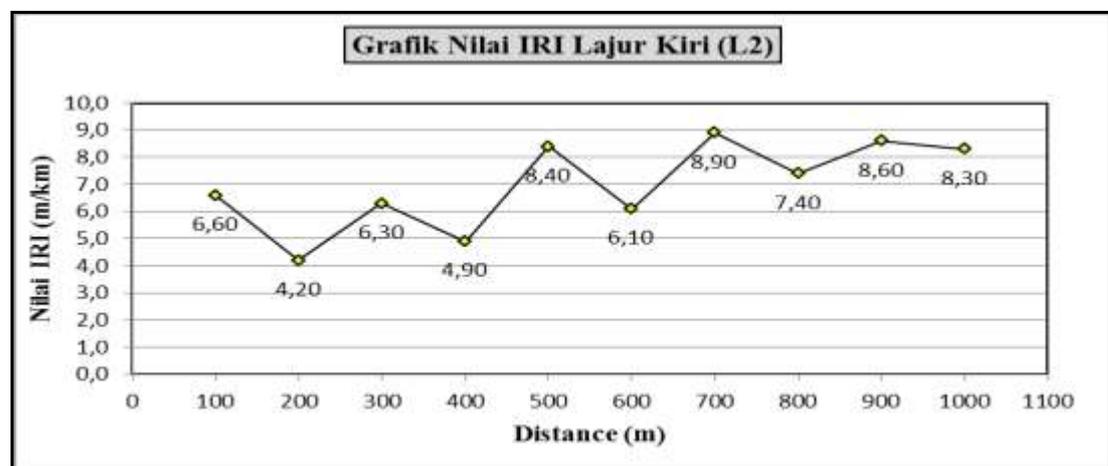
Sumber : Hasil Analisis

Gambar 4.5 Grafik Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Lajur Kiri (L1)

Tabel. 4.13 Klasifikasi Kondisi Lajur Kiri (L2) Berdasarkan Kerusakan Permukaan Jalan

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )				Kesimpulan
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat	
1	99+000 - 99+100	6,6		√			Mantap
2	99+100 - 99+200	4,2		√			Mantap
3	99+200 - 99+300	6,3		√			Mantap
4	99+300 - 99+400	4,9		√			Mantap
5	99+400 - 99+500	8,4			√		Tidak Mantap
6	99+500 - 99+600	6,1		√			Mantap
7	99+600 - 99+700	8,9			√		Tidak Mantap
8	99+700 - 99+800	7,4		√			Mantap
9	99+800 - 99+900	8,6			√		Tidak Mantap
10	99+900 - 100+000	8,3			√		Tidak Mantap
<b>Rata - Rata</b>		<b>7,0</b>	<b>Sedang</b>				<b>Mantap</b>

Sumber : Hasil Analisis



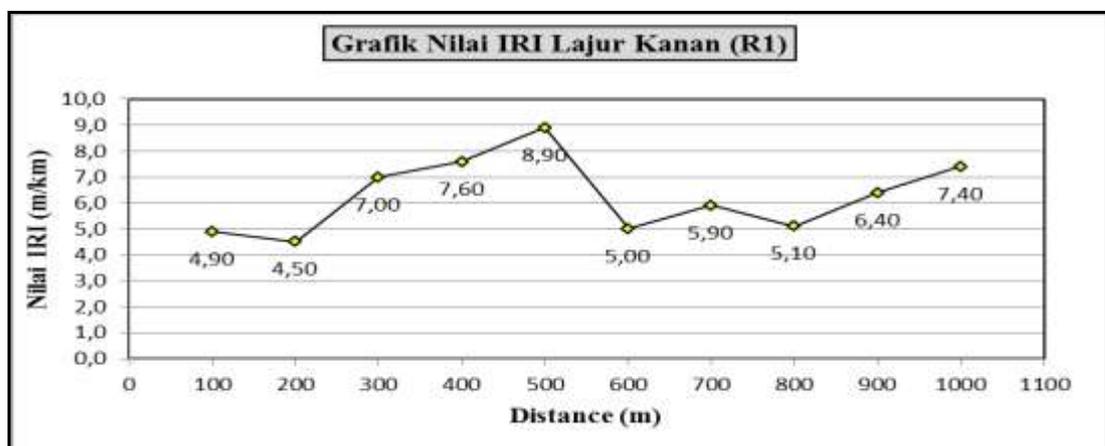
Sumber : Hasil Analisis

Gambar 4.6 Grafik Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Lajur Kiri (L2)

Tabel. 4.14 Klasifikasi Kondisi Lajur Kanan (R1) Berdasarkan Kerusakan Permukaan Jalan

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )				Kesimpulan
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat	
1	99+900 - 100+000	4,9		√			Mantap
2	99+800 - 99+900	4,5		√			Mantap
3	99+700 - 99+800	7,0		√			Mantap
4	99+600 - 99+700	7,6		√			Mantap
5	99+500 - 99+600	8,9			√		Tidak Mantap
6	99+400 - 99+500	5,0		√			Mantap
7	99+300 - 99+400	5,9		√			Mantap
8	99+200 - 99+300	5,1		√			Mantap
9	99+100 - 99+200	6,4		√			Mantap
10	99+000 - 99+100	7,4		√			Mantap
<b>Rata - Rata</b>		<b>6,3</b>	<b>Sedang</b>				<b>Mantap</b>

Sumber : Hasil Analisis



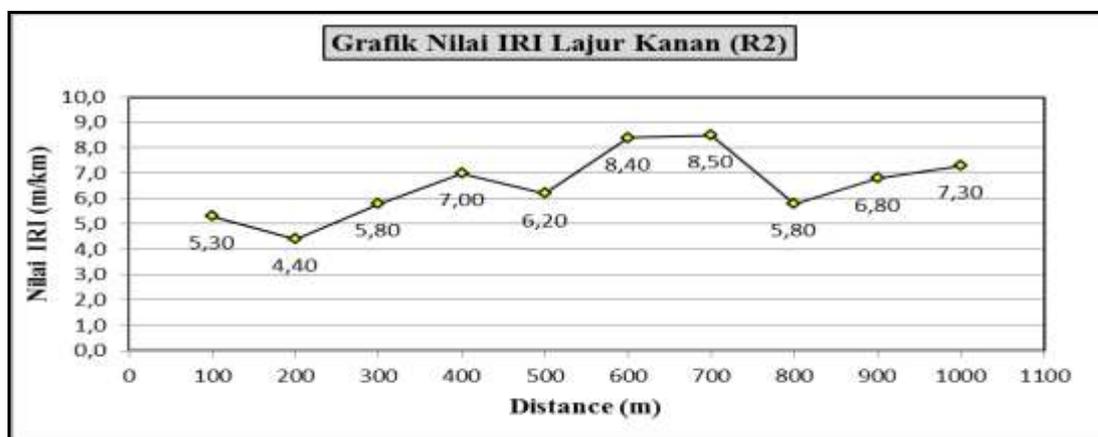
Sumber : Hasil Analisis

Gambar 4.7 Grafik Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Lajur Kanan (R1)

Tabel. 4.15 Klasifikasi Kondisi Lajur Kanan (R2) Berdasarkan Kerusakan Permukaan Jalan

No	KM / STA	IRI (m/km)	Kondisi Segmen Permukaan Jalan Hasil Nilai IRI ( <i>Roughometer</i> )				Kesimpulan
			Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat	
1	99+900 - 100+000	5,3		√			Mantap
2	99+800 - 99+900	4,4		√			Mantap
3	99+700 - 99+800	5,8		√			Mantap
4	99+600 - 99+700	7,0		√			Mantap
5	99+500 - 99+600	6,2		√			Mantap
6	99+400 - 99+500	8,4			√		Tidak Mantap
7	99+300 - 99+400	8,5			√		Tidak Mantap
8	99+200 - 99+300	5,8		√			Mantap
9	99+100 - 99+200	6,8		√			Mantap
10	99+000 - 99+100	7,3		√			Mantap
<b>Rata - Rata</b>		<b>6,6</b>	<b>Sedang</b>				<b>Mantap</b>

Sumber : Hasil Analisis



Sumber : Hasil Analisis

Gambar 4.8 Grafik Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Lajur Kanan (R2)

Hasil Analisis data kondisi perkerasan berdasarkan kerusakan permukaan jalan dari hasil survey kerataan IRI (*Roughometer*) Tabel 4.12, 4.13, 4.14, 4.15 dan gambar 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 adalah sebagai berikut :

- Kondisi permukaan jalan untuk lajur kiri (L1) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 7,3 m/km.
- Kondisi permukaan jalan untuk lajur kiri (L2) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 7,0 m/km.
- Kondisi permukaan jalan untuk lajur kanan (R1) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 6,3 m/km.
- Kondisi permukaan jalan untuk lajur kiri (L1) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 6,6 m/km.
- Secara keseluruhan ruas jalan Gempol - Bangil - Pasuruan – Probolinggo KM. SBY 99+000 – 100+000 lajur kiri dan kanan masih dalam kondisi jalan mantap. Akan tetapi untuk lajur kiri nilai kondisi jalan mantapnya sudah mendekati dengan nilai kondisi jalan tidak mantap yaitu 8,0 m/km dikarenakan banyak permukaan jalan mengalami retak, lubang dan blending. Oleh karena itu, perlunya adanya segera peningkatan jalan / overlay pada lajur kiri tersebut.

#### **4.3.2 Analisis Kinerja Perkerasan Jalan Berdasarkan Mutu Struktur Perkerasan Lapis AC-WC**

Analisis kinerja perkerasan ruas jalan berdasarkan mutu struktur perkerasan lapis AC-WC dilakukan dengan menggunakan metode uji density dari hasil benda uji core drill dan pengecekan kadar aspal pada lapis AC-WC tersebut. Hasil rekapitulasi uji density dan uji kadar aspal dapat dilihat pada tabel 4.11.

Hasil analisis kinerja perkerasan berdasarkan mutu struktur perkerasan lapis AC-WC adalah sebagai berikut :

- Density untuk lajur kiri lebih kecil daripada density lajur kanan yaitu sebesar  $1,792 < 1,898$ .
- Kadar aspal untuk lajur kiri lebih kecil daripada density lajur kanan yaitu sebesar  $4,21\% < 4,64\%$ .
- Secara keseluruhan lapis perkerasan AC-WC pada ruas ini adalah umur rencana 5 tahun. Akan tetapi dalam kondisi umur 1 tahun setelah pelaksanaan tersebut kondisi jalan mengalami beberapa kerusakan diantaranya retak-retak, lubang dan bleeding. Hal tersebut yang menjadikan jalan mengalami penurunan kinerja perkerasan.

#### **4.4 Analisa Biaya**

##### **4.4.1 Umum**

Pada bab ini akan dibahas mengenai perhitungan harga satuan pekerjaan Laston Lapis Aus AC-WC termasuk asumsi dan uraian singkat pelaksanaan yang dipakai, dilengkapi dengan daftar upah dan harga bahan terbaru yang diambil dari Analisa Harga Satuan Pekerjaan Direktorat Jenderal Bina Marga Tahun Anggaran 2018.

##### **4.4.2 Daftar Upah Pekerja, Harga Bahan dan Harga Alat**

Dalam melakukan perkiraan biaya perlu kita mengetahui perkembangan terbaru akan harga upah dan bahan, harga upah biasanya relatif tetap namun harga bahan sering kali mengalami fluktuasi sesuai dengan kondisi ekonomi dan kondisi

geografis suatu wilayah. Daftar upah dan harga bahan dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel. 4.16 Daftar Upah Pekerja, Bahan dan Alat

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)
<i>I</i>	<i>UPAH PEKERJA</i>		
1	Mandor	Jam	Rp 7,281.29
2	Operator	Jam	Rp 4,179.29
3	Pembantu Operator	Jam	Rp 3,707.86
4	Pekerja terampil	Jam	Rp 6,088.57
5	Pekerja tak terampil	Jam	Rp 4,657.31
<i>II</i>	<i>HARGA BAHAN</i>		
1	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	Rp 732,903.82
2	Aspal	kg	Rp 6,400.00
3	Minyak Bakar	liter	Rp 1,000.00
4	Sewa alat bantu (1 set @3 alat)	Set	
<i>III</i>	<i>HARGA ALAT</i>		
1	Asphalt Finisher	Jam	Rp 118,098.26
2	Tandem Roller	Jam	Rp 109,222.93
3	Pneumatic Tyre Roller	Jam	Rp 132,085.27
4	Compressor	Jam	Rp 82,035.29
5	Asphalt Sprayer	Jam	Rp 18,396.47

Sumber : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

#### 4.4.3 Analisa Biaya Pekerjaan Laston Lapis Aus AC-WC

Analisa Harga Satuan untuk pekerjaan laston lapis aus AC-WC ini koefisien bahan, tenaga dan alat mengacu pada Petunjuk Teknik Analisa Biaya Harga Satuan Pekerjaan Jalan Kabupaten (Direktorat Jenderal Bina Marga). Hasil perhitungan pekerjaan penghamparan lapis pondasi atas aspal beton dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel. 4.17 Analisa Harga Satuan Upah Pekerja Lapis Aus AC-WC

No	Pekerja	Satuan	Vol	Jam	Total Volume (org.hari)	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Mandor	Hr	1	7	7.0	Rp 7,281.29	Rp 50,969.00
2	Operator	Hr	4	7	28.0	Rp 4,179.29	Rp 117,020.00
3	Pembantu Operator	Hr	4	7	28.0	Rp 3,707.86	Rp 103,820.00
4	Pekerja Terampil	Hr	8	7	56.0	Rp 6,088.57	Rp 340,960.00
5	Pekerja Tak Terampil	Hr	12	7	84.0	Rp 4,657.31	Rp 391,214.40
<b>Sub Total A</b>							<b>Rp 1,003,983.40</b>

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.18 Analisa Harga Satuan Material Lapis Aus AC-WC

No	Material	Satuan	Jam	Total Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	7	100.0	Rp 732,903.82	Rp 73,290,381.55
2	Aspal	kg	7	180.0	Rp 6,400.00	Rp 1,152,000.00
3	Minyak Bakar	liter	7	45.0	Rp 1,650.00	Rp 74,250.00
4	Sewa alat bantu (1 set @3 alat)	Set	7	0.5	Rp 1,000.00	Rp 480.00
<b>Sub Total B</b>						<b>Rp 74,517,111.55</b>

Sumber : Hasil Analisis

Tabel. 4.19 Analisa Harga Satuan Alat Lapis Aus AC-WC

No	Peralatan	Satuan	Jumlah	Hari	Jam Kerja (Jam)	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Sewa Asphalt Finisher	Jam	1	1	5	Rp 118,098.26	Rp 590,491.28
2	Sewa Tandem Roller	Jam	1	1	5	Rp 109,222.93	Rp 546,114.65
3	Sewa Pneumatic Tire Roller	Jam	1	1	5	Rp 132,085.27	Rp 660,426.33
4	Compressor	Jam	1	1	4	Rp 82,035.29	Rp 328,141.14
5	Asphalt Sprayer	Jam	1	1	3	Rp 18,396.47	Rp 55,189.41
<b>Sub Total C</b>							<b>Rp 2,180,362.81</b>
Catatan : Asumsi : 1. Menggunakan alat berat (45 M3/hari) 2. Dikirim AC-WC ke lokasi pekerjaan oleh pemasok AMP 3. Tebal padat AC-WC adalah 4 cm 4. Berat Volume ATB padat = 2,25 Ton/M3							

Sumber : Hasil Analisis

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= \text{Sub Total Pekerja} + \text{Sub Total Material} + \text{Sub Total Alat} \\
 &= \text{Rp } 1,003,983.40 + \text{Rp } 74,517,111.55 + \text{Rp } 2,180,362.81 \\
 &= \mathbf{\text{Rp. } 77,701,457.76}
 \end{aligned}$$

- Volume Pekerjaan = 45 M3

Jadi Harga Satuan Pekerjaan Penghamparan Laston Lapis Aus AC-WC adalah :

= Total analisa harga satuan AC-WC / Volume pekerjaan

= Rp. 77,701,457.76 / 45 m<sup>3</sup>

= Rp. 1,726,699.09 per m<sup>3</sup>

= **Rp. 1,726,700 per m<sup>3</sup>**

Berdasarkan hasil analisa biaya pekerjaan penghamparan lapis beton lapis aus AC-WC, maka dapat diuraikan sebagai berikut :

- Penghamparan ini adalah upaya untuk peningkatan kinerja jalan dan mutu struktur pada ruas jalan Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo KM. SBY 99+000 – 100+000 Lajur kiri L1 dan L2 mengingat hasil kondisi jalan sudah mendekati nilai jalan tidak mantap.
- Dari segi biaya penghamparan lapis beton lapis aus AC-WC dapat direkomendasikan, total biaya untuk pekerjaan laston lapis aus AC-WC adalah sebesar **Rp. 1,726,700 per m<sup>3</sup>**.

#### **4.5 Analisis Data dengan Menggunakan Metode Statistik Deskriptif**

Analisis data hasil nilai IRI menggunakan metode statistik deskriptif bertujuan untuk mendiskripsikan atau menggambarkan data hasil survey IRI. Cara mendiskripsikannya yaitu yang salah satunya adalah dalam bentuk ukuran-ukuran numerik dari hasil pengolahan data hasil nilai IRI. Hasil analisis statistic deskriptif nilai IRI dapat dilihat pada tabel dibawah ini sebagai berikut :

Tabel. 4.20 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Nilai IRI Lajur Kiri (L1)

No	<i>IRI (m/km)</i>	
1	Mean	7.32
2	Standard Error	0.526582272
3	Median	7.55
4	Mode	6.6
5	Standard Deviation	1.665199354
6	Sample Variance	2.772888889
7	Kurtosis	-0.927012436
8	Skewness	-0.499601568
9	Range	4.6
10	Minimum	4.7
11	Maximum	9.3
12	Sum	73.2
13	Count	10
14	Largest(1)	9.3
15	Smallest(1)	4.7
16	Confidence Level(95,0%)	1.191211855

Sumber : Hasil Analisis

#### **Interpretasi :**

1. Mean adalah Rata-rata nilai IRI pada lajur kiri (L1) adalah 7,32 m/km.
2. Median adalah Nilai tengah dari nilai IRI pada lajur kiri (L1) yaitu 7,55 m/km.
3. Mode atau Modus adalah nilai yang paling sering muncul yaitu 6,6 m/km.
4. Standard Deviation atau Standar Deviasi adalah 1,66 m/km.
5. Sample Variance adalah Varian nilai IRI pada lajur kiri (L1) yaitu 2,77 yang juga merupakan kuadrat dari Standar Deviasi.
6. Kurtosis Nilai IRI lajur kiri (L1) adalah -0,927.
7. Skewness Nilai IRI lajur kiri (L1) adalah -0,499
8. Range Nilai IRI lajur kiri (L1) adalah 4,6 m/km yaitu selisih dari nilai IRI tertinggi dengan nilai IRI terendah.
9. Minimum adalah Nilai IRI lajur kiri (L1) terendah yaitu 4,7 m/km.

10. Maximum adalah Nilai IRI lajur kiri (L1) tertinggi yaitu 9,3 m/km.
11. Sum adalah jumlah Nilai IRI lajur kiri (L1) dari semua lajur kiri (L1) KM.  
99+000 – 100+000 yaitu 73,2.
12. Count adalah titik Nilai IRI lajur kiri (L1) yang diteliti yaitu 10 titik.

Tabel. 4.21 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Nilai IRI Lajur Kiri (L2)

No	IRI (m/km)	
1	Mean	6.97
2	Standard Error	0.512954406
3	Median	7
4	Mode	-
5	Standard Deviation	1.622104258
6	Sample Variance	2.631222222
7	Kurtosis	-0.988059595
8	Skewness	-0.463951693
9	Range	4.7
10	Minimum	4.2
11	Maximum	8.9
12	Sum	69.7
13	Count	10
14	Largest(1)	8.9
15	Smallest(1)	4.2
16	Confidence Level(95,0%)	1.16038348

Sumber : Hasil Analisis

#### Interpretasi :

1. Mean adalah Rata-rata nilai IRI pada lajur kiri (L2) adalah 6,97 m/km.
2. Median adalah Nilai tengah dari nilai IRI pada lajur kiri (L2) yaitu 7,0 m/km.
3. Mode atau Modus adalah nilai yang paling sering muncul tidak ada.
4. Standard Deviation atau Standar Deviasi adalah 1,62 m/km.
5. Sample Variance adalah Varian nilai IRI pada lajur kiri (L2) yaitu 2,63 yang juga merupakan kuadrat dari Standar Deviasi.
6. Kurtosis Nilai IRI lajur kiri (L2) adalah -0,988.

7. Skewness Nilai IRI lajur kiri (L2) adalah -0,463
8. Range Nilai IRI lajur kiri (L2) adalah 4,7 m/km yaitu selisih dari nilai IRI tertinggi dengan nilai IRI terendah.
9. Minimum adalah Nilai IRI lajur kiri (L2) terendah yaitu 4,2 m/km.
10. Maximum adalah Nilai IRI lajur kiri (L2) tertinggi yaitu 8,9 m/km.
11. Sum adalah jumlah Nilai IRI lajur kiri (L2) dari semua lajur kiri (L1) KM. 99+000 – 100+000 yaitu 69,7.
12. Count adalah titik Nilai IRI lajur kiri (L2) yang diteliti yaitu 10 titik.

Tabel. 4.22 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Nilai IRI Lajur Kanan (R1)

No	IRI (m/km)	
1	Mean	6.27
2	Standard Error	0.455106825
3	Median	6.15
4	Mode	-
5	Standard Deviation	1.439174146
6	Sample Variance	2.071222222
7	Kurtosis	-0.741413285
8	Skewness	0.492074495
9	Range	4.4
10	Minimum	4.5
11	Maximum	8.9
12	Sum	62.7
13	Count	10
14	Largest(1)	8.9
15	Smallest(1)	4.5
16	Confidence Level(95,0%)	1.029523162

Sumber : Hasil Analisis

#### Interpretasi :

1. Mean adalah Rata-rata nilai IRI pada lajur kanan (R1) adalah 6,27 m/km.
2. Median adalah Nilai tengah dari nilai IRI pada lajur kanan (R1) yaitu 6,15 m/km.
3. Mode atau Modus adalah nilai yang paling sering muncul tidak ada.

4. Standard Deviation atau Standar Deviasi adalah 1,43 m/km.
5. Sample Variance adalah Varian nilai IRI pada lajur kanan (R1) yaitu 2,07 yang juga merupakan kuadrat dari Standar Deviasi.
6. Kurtosis Nilai IRI lajur kanan (R1) adalah -0,741.
7. Skewness Nilai IRI lajur kanan (R1) adalah -0,492
8. Range Nilai IRI lajur kanan (R1) adalah 4,4 m/km yaitu selisih dari nilai IRI tertinggi dengan nilai IRI terendah.
9. Minimum adalah Nilai IRI lajur kanan (R1) terendah yaitu 4,5 m/km.
10. Maximum adalah Nilai IRI lajur kanan (R1) tertinggi yaitu 8,9 m/km.
11. Sum adalah jumlah Nilai IRI lajur kanan (R1) dari semua lajur kiri (L1) KM. 99+000 – 100+000 yaitu 62,7.
13. Count adalah titik Nilai IRI lajur kanan (R1) yang diteliti yaitu 10 titik.

Tabel. 4.23 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Nilai IRI Lajur Kanan (R2)

No	IRI (m/km)	
1	Mean	6.55
2	Standard Error	0.4147958
3	Median	6.5
4	Mode	5.8
5	Standard Deviation	1.311699491
6	Sample Variance	1.720555556
7	Kurtosis	-0.579920218
8	Skewness	0.092126857
9	Range	4.1
10	Minimum	4.4
11	Maximum	8.5
12	Sum	65.5
13	Count	10
14	Largest(1)	8.5
15	Smallest(1)	4.4
16	Confidence Level(95,0%)	0.938333288

Sumber : Hasil Analisis

**Interpretasi :**

1. Mean adalah Rata-rata nilai IRI pada lajur kanan (R2) adalah 6,55 m/km.
2. Median adalah Nilai tengah dari nilai IRI pada lajur kanan (R2) yaitu 6,5 m/km.
3. Mode atau Modus adalah nilai yang paling sering muncul yaitu 5,8 m/km.
4. Standard Deviation atau Standar Deviasi adalah 1,31 m/km.
5. Sample Variance adalah Varian nilai IRI pada lajur kanan (R2) yaitu 1,72 yang juga merupakan kuadrat dari Standar Deviasi.
6. Kurtosis Nilai IRI lajur kanan (R2) adalah -0,579.
7. Skewness Nilai IRI lajur kanan (R2) adalah -0,092
8. Range Nilai IRI lajur kanan (R2) adalah 4,1 m/km yaitu selisih dari nilai IRI tertinggi dengan nilai IRI terendah.
9. Minimum adalah Nilai IRI lajur kanan (R2) terendah yaitu 4,4 m/km.
10. Maximum adalah Nilai IRI lajur kanan (R2) tertinggi yaitu 8,5 m/km.
11. Sum adalah jumlah Nilai IRI lajur kanan (R2) dari semua lajur kiri (L1) KM. 99+000 – 100+000 yaitu 65,5.
12. Count adalah titik Nilai IRI lajur kanan (R2) yang diteliti yaitu 10 titik.

**4.6 Hasil Analisis Data Survey dan Kondisi Jalan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan tentang Analisis Kinerja Pemeliharaan Jalan Secara Long Segment Terhadap Mutu dan Biaya Perkerasan Lapis Aus AC-WC (Asphalt Concrete Wearing Coarse) (Studi Kasus Jalan Pantura Ruas Jalan Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo)”, sesuai dengan tujuan penelitian hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kinerja perkerasan lapis AC-WC berdasarkan mutu struktur perkerasan lapis AC-WC dilakukan dengan menggunakan metode uji density dari hasil benda uji core drill dan pengecekan kadar aspal. Hasil mutu density pada lajur kanan lebih besar daripada lajur kiri yaitu sebesar  $1,898 > 1,792$ . Sedangkan hasil untuk kadar aspal juga lajur kanan lebih besar dari pada lajur kiri yaitu  $4,64\% > 4,21\%$ . Secara keseluruhan lapis perkerasan AC-WC pada ruas ini adalah umur rencana 5 tahun. Akan tetapi dalam kondisi umur 1 tahun setelah pelaksanaan tersebut kondisi jalan mengalami beberapa kerusakan diantaranya retak-retak, lubang dan bleeding. Hal tersebut yang menjadikan jalan mengalami penurunan kinerja perkerasan.
2. Kondisi permukaan jalan lapis AC-WC berdasarkan hasil nilai ketidakrataan IRI (*Roughometer*) sangat bervariasi. Untuk lajur kiri L1 memperoleh nilai IRI sebesar 7,3 m/km dan lajur kiri L2 memperoleh nilai IRI sebesar 7,0 m/km. Sedangkan lajur kanan R1 memperoleh nilai IRI sebesar 6,3 m/km dan lajur kanan R2 memperoleh nilai IRI sebesar 6,6 m/km. Secara keseluruhan ruas jalan Gempol - Bangil - Pasuruan – Probolinggo KM. SBY 99+000 – 100+000 lajur kiri dan kanan masih dalam kondisi jalan mantap. Akan tetapi untuk lajur kiri nilai kondisi jalan mantapnya sudah mendekati dengan nilai kondisi jalan tidak mantap yaitu 8,0 m/km dikarenakan banyak permukaan jalan mengalami retak, lubang dan blending. Oleh karena itu, perlunya adanya segera peningkatan jalan / overlay pada lajur kiri tersebut.
3. Dari segi biaya penghamparan lapis beton lapis aus AC-WC dapat direkomendasikan, total biaya untuk pekerjaan laston lapis aus AC-WC adalah sebesar Rp. 1,726,700 per m<sup>3</sup>. Penghamparan ini adalah upaya untuk

peningkatan kinerja jalan dan mutu struktur pada ruas jalan Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo KM. SBY 99+000 – 100+000 Lajur kiri L1 dan L2 mengingat hasil kondisi jalan sudah mendekati nilai jalan tidak mantap.