

BAB 4

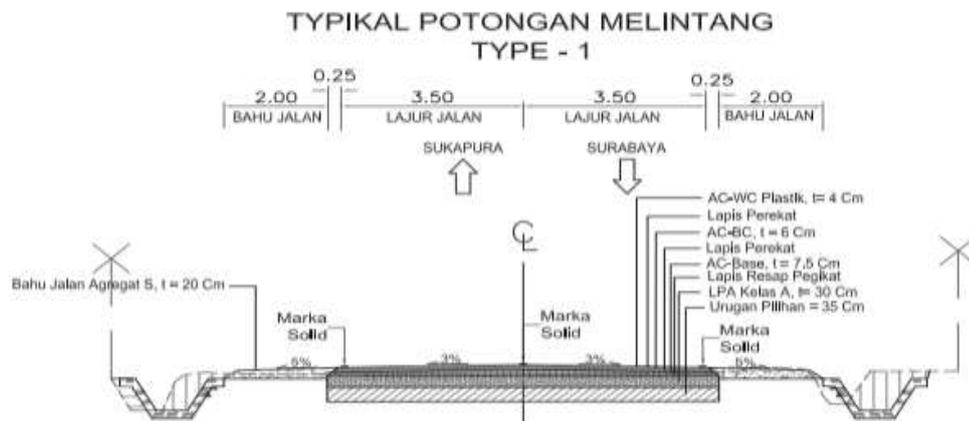
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Penelitian

4.1.1. Obyek Penelitian

Obyek penelitian ini adalah ruas jalan nasional Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo – Jalan Ruas Lawean – Sukapura dengan satu segmen yang ditinjau dengan Struktur perkerasan eksisting pada ruas segmen ini adalah menggunakan lapisan campuran laston lapis aus AC-WC Lp. Segmen yang ditinjau adalah pada ruas jalan Lawean-Sukapura sepanjang 1 km dari KM. SBY 99+000 – 100+000, lebar badan jalan 7 m dengan perkerasan *Asphalt Concrete Wearing Course Plastic Waste (AC-WCLP)* 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 Ruas Lawean – Sukapura – 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 (BBPJM VIII) Th. 2015

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

4.1.2. Survei Kondisi Jalan

4.1.2.1. 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 diuraikan sebagai berikut :

Kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kiri (L1) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000 dengan rata-rata IRI sebesar 7,3 (m/km) dengan Speed 57 (km/jam), dengan tingkat kematangan sedang, yang diuraikan berturut-turut adalah sebagai berikut :

1. KM / STA 99+000 - 99+100
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 4,8 (m/km)
 - c. Speed : 48.2 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
2. KM / STA 99+100 - 99+200
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,6 (m/km)
 - c. Speed : 49.4 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
3. KM / STA 99+200 - 99+300
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,0 (m/km)
 - c. Speed : 52,2 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
4. KM / STA 99+300 - 99+400
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 9,1 (m/km)
 - c. Speed : 55,6 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
5. KM / STA 99+400 - 99+500
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 4,7 (m/km)
 - c. Speed : 59,2 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang

6. KM / STA 99+500 - 99+600
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,1 (m/km)
 - c. Speed : 61,3 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
7. KM / STA 99+600 - 99+700
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,9 (m/km)
 - c. Speed : 61,4 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
8. KM / STA 99+700 - 99+800
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 9,3 (m/km)
 - c. Speed : 61,34(km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
9. KM / STA 99+800 - 99+900
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 7,1 (m/km)
 - c. Speed : 60,8 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
10. KM / STA 99+900 - 100+000
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,6 (m/km)
 - c. Speed : 60,8 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang

Kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kiri (L2) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000 dengan rata-rata IRI sebesar 7,0 (m/km) dengan Speed 60,6 (km/jam), dengan tingkat kematangan sedang, yang diuraikan berturut-turut adalah sebagai berikut :

- 1) KM / STA 99+000 - 99+100
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,6 (m/km)
 - c. Speed : 45,0 (km/jam)
 - d. Tingkat Kematangan : Sedang
- 2) KM / STA 99+100 - 99+200
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 4,2 (m/km)
 - c. Speed : 51,6 (km/jam)
 - d. Tingkat Kematangan : Sedang
- 3) KM / STA 99+200 - 99+300
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,3 (m/km)
 - c. Speed : 55,6 (km/jam)
 - d. Tingkat Kematangan : Sedang
- 4) KM / STA 99+300 - 99+400
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 4,9 (m/km)
 - c. Speed : 61,3 (km/jam)
 - d. Tingkat Kematangan : Sedang

- 5) KM / STA 99+400 - 99+500
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,4 (m/km)
 - c. Speed : 65,8 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
- 6) KM / STA 99+500 - 99+600
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,1 (m/km)
 - c. Speed : 66,0 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
- 7) KM / STA 99+600 - 99+700
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,9 (m/km)
 - c. Speed : 64,2 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
- 8) KM / STA 99+700 - 99+800
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 7,4 (m/km)
 - c. Speed : 65,5(km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
- 9) KM / STA 99+800 - 99+900
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,6 (m/km)
 - c. Speed : 65,6 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan

- 10) KM / STA 99+900 - 100+000
- a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,3 (m/km)
 - c. Speed : 65,3 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan

Berdasarkan data yang dipaparkan untuk lajur kiri (L1) dan (L2) maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. 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.
2. Perlu adanya segera peningkatan jalan dengan cara overlay atau penutupan lubang agar tingkat kemantapan jalan menjadi jalan baik.

Data Temuan Kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kanan (R1) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000, memiliki rata rata Nilai IRI unuk R1= 6,3 dengan tingkat kematangan sedang. Hasil data dapat diuraikan berturut-turut adalah sebagai berikut :

- (1) KM / STA 99+000 - 99+100
- a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 4,9 (m/km)
 - c) Speed : 44,6 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang

- (2) KM / STA 99+100 - 99+200
 - a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 4,5 (m/km)
 - c) Speed : 52,2 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang
- (3) KM / STA 99+200 - 99+300
 - a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 7,0 (m/km)
 - c) Speed : 55,2 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang
- (4) KM / STA 99+300 - 99+400
 - a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 7,6 (m/km)
 - c) Speed : 56,2 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang
- (5) KM / STA 99+400 - 99+500
 - a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 8,9 (m/km)
 - c) Speed : 54,5 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
- (6) KM / STA 99+500 - 99+600
 - a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 5,0 (m/km)
 - c) Speed : 54,1 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang

- (7) KM / STA 99+600 - 99+700
- a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 5,9 (m/km)
 - c) Speed : 54,2 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang
- (8) KM / STA 99+700 - 99+800
- a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 5,1 (m/km)
 - c) Speed : 53,8 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang
- (9) KM / STA 99+800 - 99+900
- a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 6,4 (m/km)
 - c) Speed : 56,0 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang
- (10) KM / STA 99+900 - 100+000
- a) SubDist : 100 m
 - b) IRI : 7,4 (m/km)
 - c) Speed : 57,8 (km/jam)
 - d) Tingkat Kemantapan : Sedang

Temun data akan kondisi permukaan jalan hasil nilai IRI lajur kanan (R2) KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000, memiliki nilai rata rata IRI 6,6 dengan kemantapan jalan dengan kategori Sedang.

1. KM / STA 99+000 - 99+100
- a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 5,3 (m/km)
 - c. Speed : 42,8 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang

2. KM / STA 99+100 - 99+200
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 4,4 (m/km)
 - c. Speed : 52,7 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
3. KM / STA 99+200 - 99+300
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 5,8 (m/km)
 - c. Speed : 57,4 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
4. KM / STA 99+300 - 99+400
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 7,0 (m/km)
 - c. Speed : 59,7 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
5. KM / STA 99+400 - 99+500
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,2 (m/km)
 - c. Speed : 60,3 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan
6. KM / STA 99+500 - 99+600
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,4 (m/km)
 - c. Speed : 62,7 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Rusak Ringan

7. KM / STA 99+600 - 99+700
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 8,5 (m/km)
 - c. Speed : 64,3 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
8. KM / STA 99+700 - 99+800
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 5,8 (m/km)
 - c. Speed : 63,3 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
9. KM / STA 99+800 - 99+900
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,4 (m/km)
 - c. Speed : 56,0 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang
10. KM / STA 99+900 - 100+000
 - a. SubDist : 100 m
 - b. IRI : 6,6 (m/km)
 - c. Speed : 59,1 (km/jam)
 - d. Tingkat Kemantapan : Sedang

Berdasarkan temuan lajur kanan (R1) dan lajur kanan (R2) maka dapat diuraikan sebagai berikut :

1. 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.

2. 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 2018

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



Sumber : Hasil Survey 2018

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

4.2. Kondisi Mutu Struktur Perkerasan Lapis AC-WC Lp

Kondisi mutu struktur perkerasan lapis AC-WC Lp 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 Lp pada segmen KM. SBY 99+000 – KM. SBY 100+000 lajur kiri dan kanan ruas jalan Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo adalah sebagai berikut :

Tabel. 4.1 Hasil Mutu Uji Density lapis AC-WC Lp 5 % 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	652,43	368,33	659,73	291,39	2,239
2	Kiri - L1	99+700 - 99+800	603,23	340,39	609,93	269,54	2,238
3	Kiri - L2	99+400 - 99+500	669,04	377,36	676,93	298,68	2,240
4	Kiri - L2	99+800 - 99+900	603,23	340,59	610,13	269,54	2,238
Rata – Rata			631,98	356,67	639,18	282,29	2,239

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan hasil pengujian mutu uji Density lapis AC-WC Lp 5 % lajur kiri diketahui bahwa yang memiliki kepadatan tertinggi ialah pada Lajur Kiri – L2 sebesar 2,240 di lokasi 99+400 - 99+500. Sedangkan yang kepadatan terendah ialah sebesar 2,238 yang sama-sama terjadi pada Lajur Kiri – L1 di lokasi 99+700 - 99+800 dan Lajur Kiri - L2 di lokasi 99+800 - 99+900.

Tabel. 4.2 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	602,96	340,42	609,96	269,54	2,237
2	Kanan - R1	99+000 - 99+100	619,53	349,21	626,03	276,82	2,238

No	Kode Benda uji	Lokasi / STA	Berat (gram)			Isi Benda Uji	Kepadatan
			Di Udara	Dalam Air	Kering Permukaan		
3	Kanan - R2	99+400 - 99+500	652,14	367,14	658,54	291,39	2,238
4	Kanan - R2	99+300 - 99+400	603,76	341,43	610,96	269,54	2,240
Rata - Rata			619,60	349,55	626,37	276,82	2,238

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan hasil pengujian mutu uji Density lapis AC-WC lajur Kanan diketahui bahwa yang memiliki kepadatan tertinggi ialah pada Lajur Kanan – R2 sebesar 2,240 di lokasi 99+300 - 99+400. Sedangkan yang memiliki kepadatan terendah ialah sebesar 2,237 terjadi pada Lajur Kanan - R1 di lokasi 99+500 - 99+600.

Tabel. 4.3 Rekapitulasi hasil mutu benda uji core drill lapis AC-WC Lp 5 %

No	Uraian	Hasil Pengujian	Spesifikasi sesuai JMF
1	Uji Kepadatan		
	- Lajur Kiri	2,239	2,257
	- Lajur Kanan	2,238	2,257
2	Ektrasi		
	- Kadar Aspal Lajur Kiri	5,8 %	6,3 %
	- Kadar Aspal Lajur Kanan	5,8%	6,3%

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan tabel 4.1, 4.2 dan 4.3 maka dapat diuraikan sebagai berikut :

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



Sumber : Kementerian Pekerjaan dan Perumahan Rakyat (BBPJK VIII) Th. 2018

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 lapis AC-WC Lp 5 %

Analisis 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.

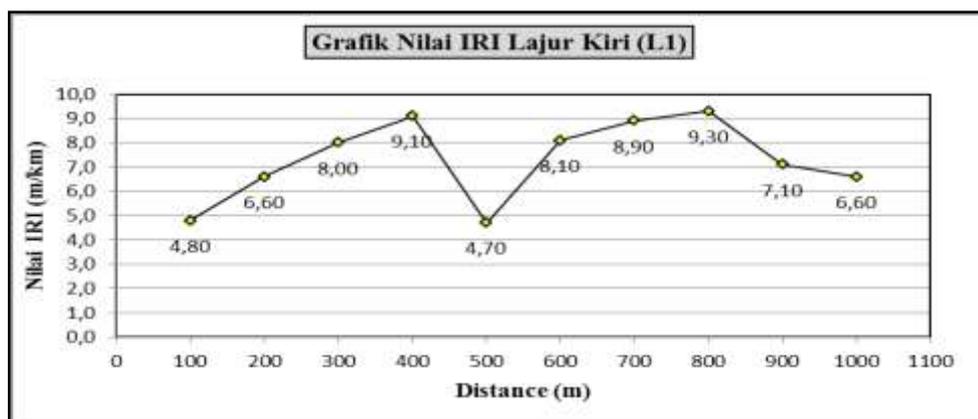
Hasil analisis kinerja perkerasan berdasarkan hasil dari survey IRI (*Roughometer*) pada ruas Gempol – Bangil – Pasuruan – Probolinggo KM. SBY 99+000 – 100+000 disajikan sebagai berikut pada tabel di bawah ini :

Tabel. 4.4 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
Rata - Rata		7,3	Sedang				Mantap

Sumber : Hasil Analisis

Dari klasifikasi Lajur Kiri (L1) berdasarkan kerusakan permukaan jalan kondisi segmen permukaan jalan hasil nilai IRI (*Roughometer*) yang memiliki rata-rata 7,3 m/km ialah 'Sedang', dapat disimpulkan dalam keadaan 'Mantap'.



Sumber : Hasil Analisis

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

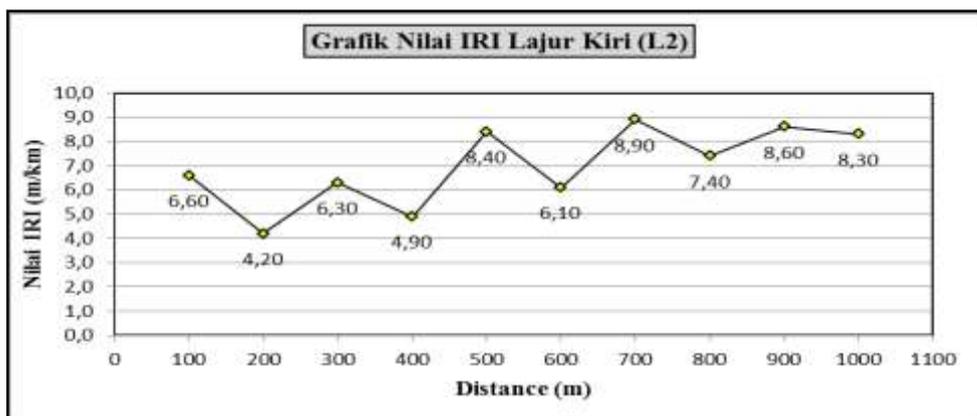
Dari gambar diatas tingkat kerusakan permukaan jalan Lajur Kiri (L1) tertinggi pada jarak 800 m dengan nilai IRI 9,30 m/km sedangkan tingkat kerusakan terendah pada jarak 500 m dengan nilai IRI 4,70 m/km.

Tabel. 4.5 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
Rata - Rata		7,0	Sedang				Mantap

Sumber : Hasil Analisis

Dari klasifikasi Lajur Kiri (L2) berdasarkan kerusakan permukaan jalan kondisi segmen permukaan jalan hasil nilai IRI (*Roughometer*) yang memiliki rata-rata 7,0 m/km ialah ‘Sedang’, dapat disimpulkan dalam keadaan ‘Mantap’.



Sumber : Hasil Analisis

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

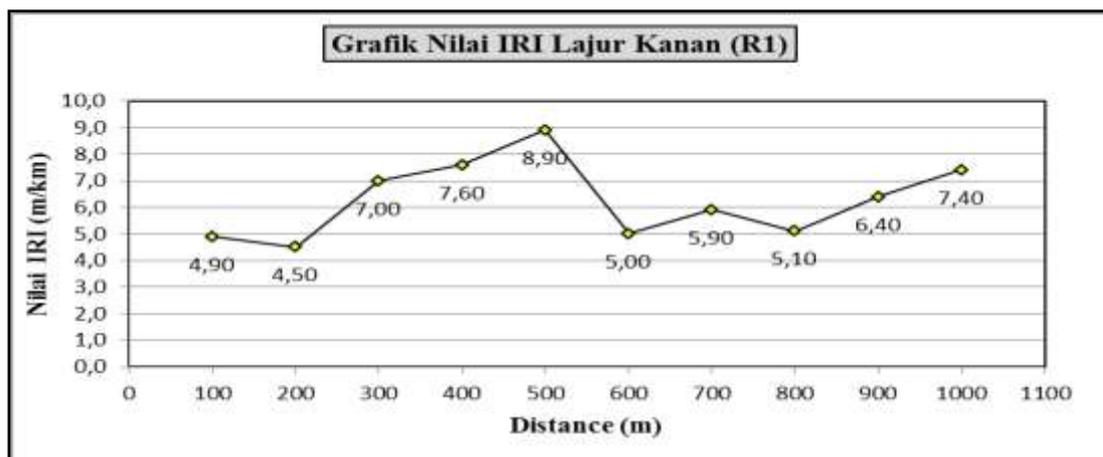
Berdasarkan gambar 4.6 Grafik tingkat kerusakan permukaan jalan Lajur Kiri (L2) tertinggi pada jarak 700 m dengan nilai IRI 8,90 m/km sedangkan tingkat kerusakan terendah pada jarak 200 m dengan nilai IRI 4,20m/km.

Tabel. 4.6 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
Rata - Rata		6,3	Sedang				Mantap

Sumber : Hasil Analisis

Dari klasifikasi Lajur Kanan (R1) berdasarkan kerusakan permukaan jalan kondisi segmen permukaan jalan hasil nilai IRI (*Roughometer*) yang memiliki rata-rata 6,3 m/km ialah 'Sedang', dapat disimpulkan dalam keadaan 'Mantap'.



Sumber : Hasil Analisis

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

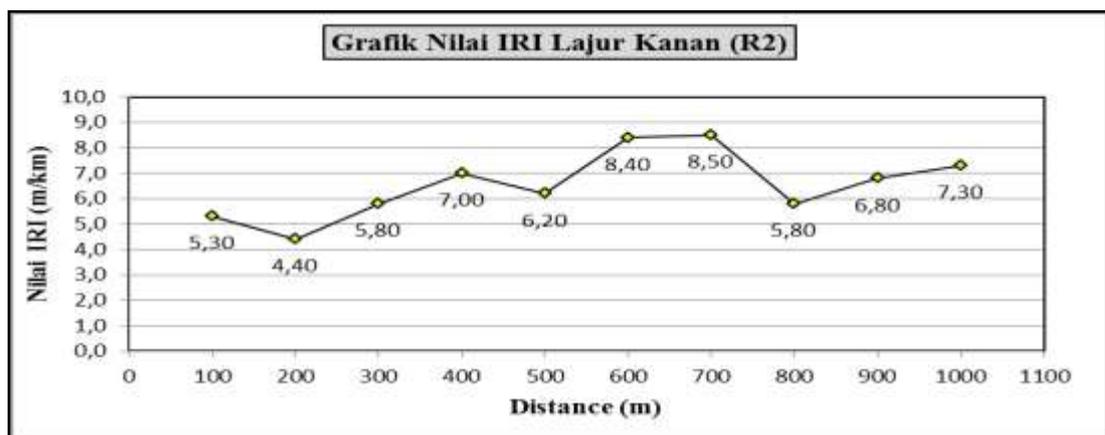
Berdasarkan gambar 4.7 Grafik tingkat kerusakan permukaan jalan Lajur Kanan (R1) tertinggi pada jarak 500 m dengan nilai IRI 8,90 m/km sedangkan tingkat kerusakan terendah pada jarak 200 m dengan nilai IRI 4,50 m/km.

Tabel. 4.7 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
Rata - Rata		6,6	Sedang				Mantap

Sumber : Hasil Analisis

Dari klasifikasi Lajur Kanan (R2) berdasarkan kerusakan permukaan jalan kondisi segmen permukaan jalan hasil nilai IRI (*Roughometer*) yang memiliki rata-rata 6,6 m/km ialah ‘Sedang’, dapat disimpulkan dalam keadaan ‘Mantap’.



Sumber : Hasil Analisis

Gambar 4.8 Grafik Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Lajur Kanan (R2)
Berdasarkan gambar 4.8 Grafik tingkat kerusakan permukaan jalan Lajur Kanan (R2) tertinggi pada jarak 700 m dengan nilai IRI 8,50 m/km sedangkan tingkat kerusakan terendah pada jarak 200 m dengan nilai IRI 4,40 m/km.

Hasil Analisis data kondisi perkerasan berdasarkan kerusakan permukaan jalan dari hasil survey kerataan IRI (*Roughometer*) Tabel 4.4, 4.5, 4.6, 4.7 dan gambar 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 adalah sebagai berikut :

1. Kondisi permukaan jalan untuk lajur kiri (L1) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 7,3 m/km.
2. Kondisi permukaan jalan untuk lajur kiri (L2) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 7,0 m/km.
3. Kondisi permukaan jalan untuk lajur kanan (R1) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 6,3 m/km.
4. Kondisi permukaan jalan untuk lajur kiri (L1) adalah kondisi jalan masih mantap dengan nilai IRI sebesar 6,6 m/km.
5. 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 Lp

Analisis kinerja perkerasan ruas jalan berdasarkan mutu struktur perkerasan lapis AC-WC Lp dilakukan dengan menggunakan metode uji density dari hasil benda uji core drill dan pengecekan kadar aspal pada lapis AC-WC Lp 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 Lp 5 % adalah sebagai berikut :

- 1) Density untuk lajur kiri lebih kecil daripada density lajur kanan yaitu sebesar $1,792 < 1,898$.
- 2) Kadar aspal untuk lajur kiri lebih kecil daripada density lajur kanan yaitu sebesar $4,21\% < 4,64\%$.
- 3) Secara keseluruhan lapis perkerasan AC-WC Lp 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 Lp 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. 4.8 Harga Satuan Tenaga Kerja, Bahan dan Alat

NO	<u>KOMPONEN</u>	SATUAN	HARGA SAT (RP.)
A.	<u>TENAGA</u>		
1.	Pekerja	Jam	13,881.47
2.	Mandor	Jam	18,350.52
B.	<u>BAHAN</u>		
1.	Lolos screen2 ukuran (9.5 - 19,0)	M3	194,115.26
2.	Lolos screen2 ukuran (0 - 5)	M3	244,444.50
3.	Semen	Kg	1,313.78
4.	Aspal	Kg	9,093.95
5.	Plastik	Kg	9,000.00
C.	<u>PERALATAN</u>		
1.	Wheel Loader	Jam	505,912.43
2.	AMP	Jam	7,858,691.40
3.	Genset	Jam	513,937.65
4.	Dump Truck	Jam	324,151.56
5.	Asp. Finisher	Jam	668,848.16
6.	Tandem Roller	Jam	462,370.64
7.	P. Tyre Roller	Jam	495,848.01
8.	Alat Bantu + Pencacah Plastik	Ls	8,800.00

4.4.3 Analisa Biaya Pekerjaan Laston Lapis Aus AC-WC Lp

Analisa Harga Satuan untuk pekerjaan laston lapis aus AC-WCLp 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. 4.9 Harga Total Tenaga Kerja, Bahan dan Alat

NO.	KOMPONEN	SATUAN	QTY	SATUAN	HARGA	HARGA
				(Rp.)	SATUAN	TOTAL
				(Rp.)	(Rp.)	(Rp.)
A.	TENAGA KERJA					
1.	Pekerja	Jam	0.200803213	13,881.47	2,787.44	2,508,700.17
2.	Mandor	Jam	0.020080321	18,350.52	368.48	331,635.94
JUMLAH HARGA TENAGA KERJA					3,155.93	2,840,336.11
B.	BAHAN					
1.	Lolos screen2 ukuran (9.5 - 19,0)	M3	0.29784507	194,115.26	57,816.27	52,034,645.91
2.	Lolos screen2 ukuran (0 - 5)	M3	0.349870701	244,444.50	85,523.97	76,971,570.72
3.	Semen	Kg	9.87	1,313.78	12,967.01	11,670,307.74
4.	Aspal	Kg	62.83	9,093.95	571,372.88	514,235,590.65
5.	Plastik	Kg	3.1	9,000.00	27,900.00	25,110,000.00
JUMLAH HARGA BAHAN					755,580.13	680,022,115.02
C.	PERALATAN					
1.	Wheel Loader	Jam	0.008973169	505,912.43	4,539.64	4,085,674.07
2.	AMP	Jam	0.020080321	7,858,691.40	157,805.05	142,024,543.37
3.	Genset	Jam	0.020080321	513,937.65	10,320.03	9,288,029.82
4.	Dump Truck	Jam	0.129005208	324,151.56	41,817.24	37,635,515.58
5.	Asp. Finisher	Jam	0.010990871	668,848.16	7,351.22	6,616,101.45
6.	Tandem Roller	Jam	0.010819139	462,370.64	5,002.45	4,502,206.84
7	P. Tyre Roller	Jam	0.004641954	495,848.01	2,301.70	2,071,533.49
8	Alat Bantu + Pencacah Plastik	Ls	1	8,800.00	8,800.00	7,920,000.00
JUMLAH HARGA PERALATAN					237,937.34	214,143,604.62

$$\begin{aligned}
 \text{Total} &= \text{Sub Tenaga Kerja} + \text{Sub Total Material} + \text{Sub Total Alat} \\
 &= \text{Rp } 2,840,336. + \text{Rp } 680,022,115.02 + \text{Rp } 214,143,604.62 \\
 &= \text{Rp } 897,006,056 / \text{km}
 \end{aligned}$$

Volume Pekerjaan = 900 Ton

Jadi Harga Satuan Pekerjaan Penghamparan Laston Lapis Aus AC-WC Lp

adalah :

$$\begin{aligned}
 &= \text{Total analisa harga satuan AC-WC Lp/ Volume pekerjaan (dalam ton)} \\
 &= \text{Rp. } 897,006,056 / 900 \text{ ton} \\
 &= \text{Rp. } 996,673.40 / \text{ton}
 \end{aligned}$$

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

- 1) 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 kondisi jalan nilai mantap. Dari segi biaya penghamparan lapis beton lapis aus AC-WC Lp dapat direkomendasikan, total biaya untuk pekerjaan laston lapis aus AC-WC Lp adalah sebesar = Rp. 996,673.40 / ton

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. 4.10 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

No	<i>IRI (m/km)</i>	
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, 2019

Interpretasi :

1. Mean adalah Rata-rata nilai IRI pada lajur kiri (L1) adalah 7,32m/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. 4.11 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, 2019

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. 4.12 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.
- 12) Count adalah titik Nilai IRI lajur kanan (R1) yang diteliti yaitu 10 titik.

Tabel. 4.13 Hasil Analisis Statistik Deskriptif Nilai IRI Lajur Kanan (R2)

No	<i>IRI (m/km)</i>	
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, 2019

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 Lp (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 Lp berdasarkan mutu struktur perkerasan lapis AC-WC Lp 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 Lp 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 Lp 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 bleeding. Oleh karena itu, perlunya adanya segera peningkatan jalan / overlay pada lajur kiri tersebut.
3. Dari segi biaya penghamparan lapis beton lapis aus AC-WC Lp dapat direkomendasikan, total biaya untuk pekerjaan laston lapis aus AC-WC Lp adalah sebesar Rp. 1,726,700 per m³. 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.