

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Terdahulu

Studi literatur terdahulu digunakan untuk di jadikan sebagai pedoman, petunjuk, dan referensi untuk mempermudah penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Studi ini literatur terdahulu bisa dilakukan dengan melakukan review pada referensi dan sumber-sumber jurnal terdahulu. Berikut merupakan studi literatur yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

Tabel 2. 1 Studi Terdahulu

No	Judul	Perbedaan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<p>Prioritas akan diberikan pada pengelolaan jalan melalui Sistem Manajemen Jalan Kabupaten Lombok Utara.</p> <p>Yucynthia Anjani, I Dewa Made Alit Pegawai, dan Made Mahendra (2023), Jurnal Universitas Mahasaraswati Mataram.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lokasi studi berbeda - Menganalisis mengaplikasikan program PKRMS 	<p>Studi ini bertujuan untuk menganalisis prioritas pengelolaan jalan yang akan direhabilitasi atau direkonstruksi dan dipelihara secara berkala. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan PKRMS, dari hasil analisis penerapan PKRMS dapat disimpulkan bahwa kondisi jalan di Kecamatan Selamat saat ini adalah sepanjang 28,84 km dalam kondisi baik, 2,85 km dalam kondisi buruk, kondisi sedang, dan 1,78 km dalam kondisi baik. kondisi parah. kondisi rusak dengan total panjang jalan 33,47 km. Urutan prioritas berkendara di jalan raya dan rekomendasi berkendara adalah ruas Jalan Lingkar Selatan Selamat-Tanjung menjadi prioritas utama dengan perawatan rehabilitasi</p>

No	Judul	Perbedaan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
			yang dilakukan pada tahun pertama dan berkala pada tahun ketiga dan kelima. Lokasi kedua adalah ruas jalan Selamat-Tebago Bolot yang mendapat perawatan rehabilitasi pada tahun pertama dan perawatan rutin pada tahun kedua. Selanjutnya ruas jalan Mubasirun-Terenggan dilakukan rehabilitasi pada tahun pertama dan ruas keempat jalan Selamat-Bangsar dengan rekomendasi perawatan rehabilitasi pada tahun pertama dan pemeliharaan rutin pada tahun kedua dan kelima.
2	Sistem manajemen Jalan untuk menentukan prioritas rehabilitasi Jalan menggunakan program PKRMS. Muhammad Farhan (2022) ,Jurnal Universitas Tanjung pura.	- Lokasi studi beda - Tidak merencanakan anggaran - Menganalisis jenis kerusakan jalan	Studi ini menggunakan program PKRMS untuk menganalisis jalan-jalan di Wilayah Kota Pontianak dan Kabupaten Kubraya untuk mendapatkan prioritas pemeliharaan jalan di provinsi tersebut dengan mengidentifikasi jalan-jalan prioritas yang akan direhabilitasi atau ditingkatkan serta besaran anggaran yang dibutuhkan. Berdasarkan hasil pengolahan data PKRMS dapat disimpulkan bahwa prioritas perbaikan jalan pada tahun pertama (2022) adalah jalan akses Jembatan Kapuas II dengan kebutuhan dana

No	Judul	Perbedaan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
			sebesar Rp. 24.061 juta. Dana tersedia untuk Sungai Durian-Rasau. Jalan di Jaya membutuhkan Rp 16,373 juta. Ketiga ruas jalan Imam Bonjol tersebut membutuhkan dana sebesar Rp 7,232 juta. Rp 7,017 juta, keempat ruas jalan di Aji Susiput Rp 9,864 juta, lima ruas jalan perbatasan Kota Pontianak - Sungai Durian kebutuhan anggaran Rp 7,017 juta, Jalan H.R.A. Lakman kebutuhan pembiayaan Rp 3,01miliar, perbatasan Pontianak-Sungai-Kakap kebutuhan pembiayaan jalan sebesar Rp 7,79 juta. Jalan Raya Dalam I kebutuhan pendanaan sebesar Rp 2,012 juta, Jalan Hussein Hamzah kebutuhan pendanaan Rp 482 juta, dan Jalan Hasanuddin kebutuhan pendanaan Rp 3,962 miliar.
3	Analisa situasi kerusakan jalan Tabariu-Simpasai Kabupaten Bima menggunakan aplikasi sistem pengelolaan jalan Negara/Kabupaten "PKRMS". Asalam (2021), Jurnal Media	- Lokasi studi beda - Menganalisis jenis kerusakan - Menganalisis urutan prioritas penanganan.	Studi dari penelitian ini adalah menganalisis kerusakan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan, dan faktor penyebabnya serta memberikan rekomendasi untuk mengatasi kondisi jalan yang sesuai dengan menggunakan aplikasi PKRMS. Berdasarkan hasil penilitian, kondisi ruas jala Tarabiu-

No	Judul	Perbedaan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
	Pengembangan Ilmiah.		Simpasai 92,73% baik, 4,85% rusak sedang dan 2,42% rusak berat. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemulihan lapisan permukaan ke kondisi yang baik, seperti perbaikan jalan berlubang dan peremajaan jalur pinggir jalan yang rusak parah.
4	Menilai tingkat kerusakan jalan sebagai dasar pengambilan keputusan perbaikan jalan pada 48 jalan kabupaten di Kabupaten Lombok Utara. I Dewa Gede Wira Paringga (2020), Jurnal Universitas Mataram.	-Lokasi studi berbeda -Tidak menganalisis drainase -Menganalisis urutan prioritas penanganan	Studi dari penelitian ini adalah menggunakan metodologi PKRMS untuk menggambarkan kondisi perkerasan dan drainase ruas jalan yang dimasukkan dalam program pemeliharaan harian atau berkala. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa dari 48 ruas jalan yang dianalisis, 47 ruas mempunyai program pemeliharaan berkala dan 1 ruas jalan mempunyai program pemeliharaan berkala. Terkait dengan kondisi saluran drainase, terdapat 25 ruas jalan yang masuk program pemeliharaan rutin, 18 ruas masuk program BMW (residu dan pekerjaan kecil) , dan 5 ruas jalan perlu perawatan, ada yang tidak. Kondisi drainase berdasarkan PKRMS. 36 ruas termasuk dalam program BMW (backlog dan pekerjaan kecil) dan 12 ruas jalan termasuk

No	Judul	Perbedaan	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)
			dalam program pemeliharaan terjadwal.
5	Prediksi penurunan tingkat kerusakan jalan menggunakan pendekatan PKRMS di kabupaten Lumajang. Yuriana Halim Affandi (2020), Jurnal IJSRT: International Journal of Innovative Science and Research Technology	- Lokasi Studi beda - Tidak menganalisis penurunan stabilitas jalan - Menggunakan metode RCI	Studi dari penelitian ini adalah untuk membandingkan laju penurunan stabilitas jalan antara ruas jalan yang menjalani pemeliharaan terjadwal dan yang tidak menjalani program PKRMS. Studi menunjukkan bahwa jalan diperkirakan akan mengalami penyusutan rata-rata sebesar 12% setiap tahunnya, dan jalan yang menjalani pemeliharaan rutin diperkirakan akan mengalami penyusutan rata-rata sebesar 1,23% per tahun.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang disebutkan di atas, dalam menentukan solusi penanganan jalan, informasi yang digunakan untuk menentukan prioritas jalan masih kurang dan pengambilan keputusan masih bersifat subyektif serta presisi metode penelitian yang rendah karena didasarkan pada pendapat para ahli.

Selain itu, salah satu penelitian yang dilakukan dalam program PKRMS, berbeda dengan penelitian sebelumnya, menyimpulkan bahwa penilaian kerusakan kondisi jalan berdasarkan volume lalu lintas tidak mencukupi dan terdapat ketidaksesuaian antar penelitian yang dilakukan.

Oleh karena itu, penelitian yang diuraikan dalam tugas akhir ini menggunakan data yang lebih lengkap dengan menggunakan data keadaan, data lalu lintas, dan kondisi jalan mandiri untuk menentukan perlakuan prioritas di jalan raya dengan menggunakan program PKRMS.

2.2 Pengertian Umum Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian Jalan, termasuk bangunan penghubung, bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah, dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel, jalan lori, dan jalan kabel.(Sumber : UURI No. 2,2022,hal.3).

2.3 Klasifikasi Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2022 halaman 7 tentang jalan, klasifikasi jalan menurut fungsinya ada beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

2.3.1 Berdasarkan Fungsi Jalan

1. Jalan Arteri

Jalan arteri merupakan Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan utama dengan ciri perjalanan jarak jauh,kecepatan rata-rata tinggi, dan jumlah Jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan Kolektor

Jakan kolektor merupakan Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan mengumpul atau membagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah Jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Jalan Lokal merupakan Jalan umum yang berfungsi melayani angkutan setempat dengan ciri perjalanan dekat, kecepatan rata-rata rendah, jalan jumlah Jalan masuk tidak di batasi.

2.3.2 Berdasarkan Status Jalan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 halaman 8 tentang jalan, Klasifikasi jalan menurut fungsinya ada beberapa hal, yaitu sebagai berikut :

1. Jalan Nasional

Jalan arteri dalam Sistem Jaringan Jalan primer yang menghubungkan antarpusat kegiatan nasional dan pusat kegiatan wilayah dengan bandar udara pengumpul dan pelabuhan utama pengumpul.

2. Jalan Provinsi

Jalan kolektor dalam Sistem Jaringan Jalan primer yang menghubungkan ibu kota provinsi dengan ibu kota kabupaten/kota yang merupakan Jalan kolektor primer 2.

3. Jalan Kabupaten

Jalan lokal dalam Sistem Jaringan Jalan primer yang menghubungkan ibu kota kabupaten dan ibu kota kecamatan, ibu kota kabupaten dengan pusat desa, antar ibu kota kecamatan, ibu kecamatan dengan pusat desa, ibu kota kabupaten dengan pusat kegiatan lokal, antardesa, dan poros desa.

4. Jalan Kota

Jalan Umum dalam Sistem Jaringan Jalan sekunder yang menghubungkan antarpusat pelayanan dalam kota, pusat pelayanan dengan persil, antarpersil, antarpusat permukiman yang berada di dalam kota, dan Jalan poros desa dalam wilayah kota.

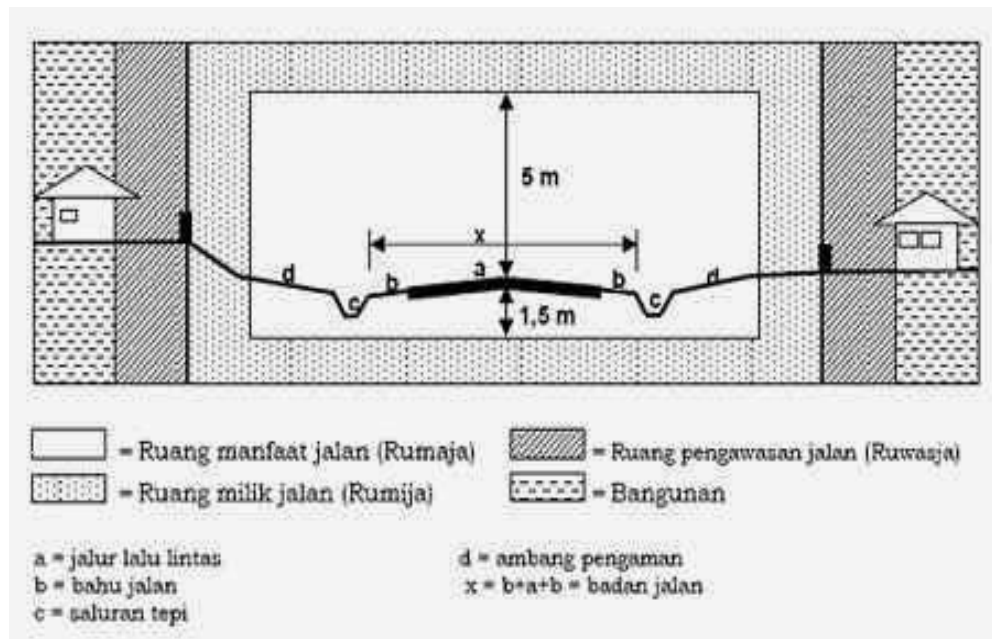
5. Jalan Desa

Jalan Umum yang menghubungkan kawasan dan antarpermukiman di dalam desa serta Jalan lingkungan di dalam desa.

2.4 Bagian-Bagian Jalan

Berdasarkan (UURI nomor 2, 2022, hal.12) Setiap Jalan harus memiliki bagian-bagian Jalan yang merupakan ruang yang dipergunakan untuk mobilitas, konstruksi Jalan, keperluan peningkatan kapasitas Jalan, dan keselamatan bagi pengguna Jalan. Yang meliputi:

- a. Ruang manfaat jalan
- b. Ruang milik jalan
- c. Ruang pengawasan jalan



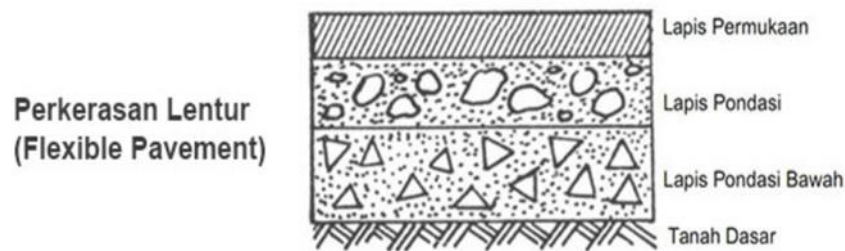
Gambar 2.1 Bagian-bagian Jalan
(Sumber: PP No. 34 tahun 2006, hal 14)

- Ruang manfaat jalan adalah ruang yang dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan terdiri atas badan jalan, saluran tepi jalan, serta ambang pengamannya. Badan jalan meliputi jalur lalu lintas dengan atau tanpa jalur pemisah dan bahu jalan, termasuk jalur.
- Ruang milik jalan adalah sejalur tanah tertentu diluar ruang manfaat jalan yang masih menjadi bagian dari ruang milik jalan yang dibatasi oleh tanda batas ruang milik jalan yang dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasan keamanan penggunaan jalan antara lain untuk keperluan pelebaran ruang manfaat jalan pada masa yang akan datang.
- Ruang pengawasan jalan adalah ruang tertentu yang terletak diluar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi, konstruksi bangunan jalan apabila ruang milik jalan tidak cukup luas, dan tidak mengganggu fungsi jalan. Terganggunya fungsi jalan disebabkan oleh pemanfaatan ruang pengawasan jalan yang tidak sesuai dengan peruntukannya pejalan kaki, ambang pengaman jalan, dan dimaksudkan untuk mengamankan bangunan jalan.

2.5 Jenis-Jenis Perkerasan Jalan

1. Perkerasan Lentur Jalan (Flexible Pavement)

Flexible Pavement adalah perkerasan jalan yang menggunakan material aspal. Perkerasan ini umumnya digunakan pada konstruksi jalan raya perkotaan yang lalu lintas kendaraannya padat. Material perkerasan ini terdiri dari material pasir, batu dan aspal. Lapisan perkerasan jalan terdiri dari material aspal dibagian atas, kemudian pondasi bawah atau lapisan perkerasan tanah dasar. Namun jika lapisan tanah dasar lunak, umumnya juga di kombinasikan dengan mengaplikasikan material produk geosintetik untuk kekuatan dan stabilisasi tanah dasar.

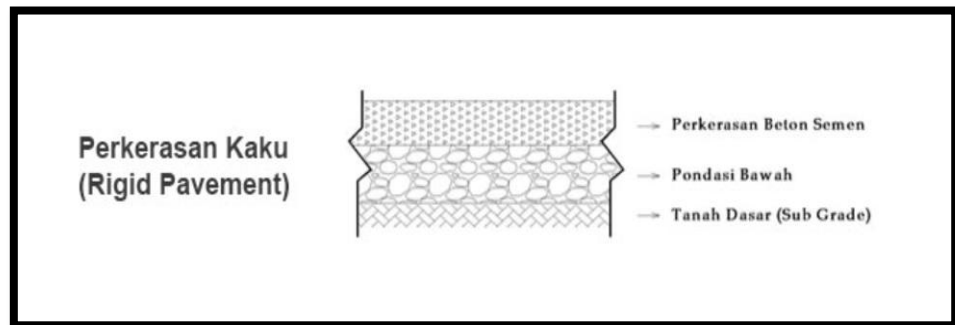


Gambar 2.2 Jenis perkerasan jalan lentur (*Flexible Pavement*)

Sumber : (Samsul Arifin.,2022)

2. Perkerasan Kaku Jalan (Rigid Pavement)

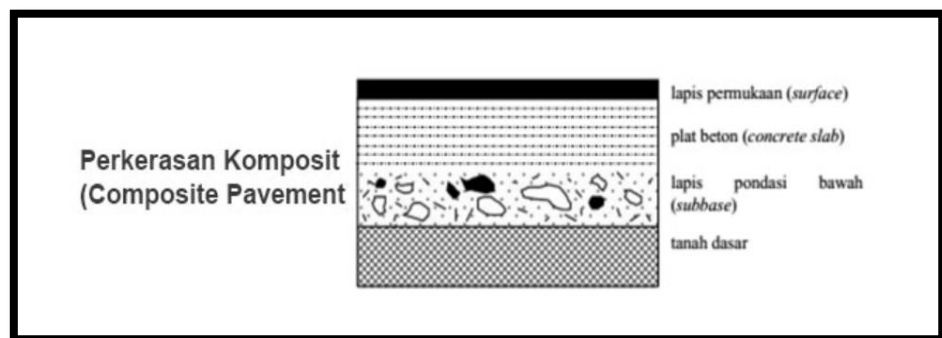
Rigid Pavement yaitu perkerasan jalan raya dengan menggunakan material cor beton yang terdiri dari pasir, batu, semen dan rangka besi sebagai tulangan. Lapisan perkerasan kaku ini terdiri dari lapis tanah dasar, cor beton menggunakan rangka besi atau tanpa rangkas besi sebagai tulangan. Umumnya jenis jalan dengan perkerasan kaku dibangun pada jalan raya yang khusus untuk kendaraan berat dan berkecepatan tinggi seperti di jalan tol.



Gambar 2. 3 jenis Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)
 Sumber : (Samsul Arifin.,2022)

3. Perkerasan Komposit (Composite Pavement)

Composite pavement merupakan gabungan perkerasan jalan raya yang terdiri dari material gabungan antara lain material cor beton, aspal dan lapisan tanah dasar. Perkerasan jalan gabungan ini dibangun khusus untuk lalu lintas kendaraan yang tidak terlalu padat, misalnya untuk jalur pinggiran kota dan pedesaan.



Gambar 2. 4 Perkerasan Komposit (*Composite pavement*)
 Sumber : (Samsul Arifin.,2022)

2.6 Jenis Kerusakan Jalan Raya

Kerusakan pada perkerasan lentur jalan menurut Manual Tata Cara Penyusunan Program Pemeliharaan Jalan Kota No.018/BNKT/1990 yang dikeluarkan oleh direktorat bina marga, kerusakan jalan dapat dibedakan atas:

1. Retak kulit buaya (*alligator crack*) Retak yang berbentuk suatu jaringan dari bidang persegi banyak (polygon) yang menyerupai kulit buaya, dengan lebar celah kurang lebih 3 mm.



Gambar 2. 5 Retak kulit buaya (*alligator crack*)

2. Alur (*rutting*) adalah Kerusakan jalan yang terjadi pada lintasan roda sejajar dengan as jalan.



Gambar 2. 6 Kerusakan Alur (*rutting*)

3. Lubang (*pot holes*) adalah jenis kerusakan perkerasan berupa mangkuk atau lubang yang dalam. Lubang–lubang tersebut diperbaiki dengan cara dibongkar dan dilapisi sistem, biasa juga disebut dengan tambalan (*patching*).



Gambar 2. 7 Kerusakan Lubang (*pot holes*)

4. Retak Pinggir (*Edge Cracking*) Kerusakan ini terjadi pada pertemuan tepi permukaan perkerasan dengan bahu jalan tanah (bahu tidak beraspal). Penyebab kerusakan ini disebabkan perlintasan roda kendaraan perkerasan ke bahu atau sebaliknya.



Gambar 2. 8 Kerusakan Retak Pinggir (*Edge Cracking*)

5. Tambalan (*Patching*) Tambalan dapat dikelompokkan dalam cacat permukaan, karena pada tingkat tertentu (jika jumlah luas tambalan besar) akan mengganggu kenyamanan berkendara.



Gambar 2. 9 Kerusakan Tambalan (*Patching*)

6. Kegemukan (Bleeding) Cacat pada permukaan terjadi karena adanya konsentrasi aspal pada suatu tempat tertentu di permukaan jalan. Bentuk fisik dari kerusakan ini dapat dikenali dengan terlihat lapisan tipis aspal (tanpa agregat) di suatu permukaan jalan dan jika terdapat pada kondisi temperatur permukaan perkerasan yang tinggi (trik matahari) atau pada lalu lintas yang berat, dan akan terlihat jejak bekas 'bunga ban' pada kendaraan yang melewatinya. Hal ini juga membahayakan keselamatan lalu lintas karena jalan yang menjadi licin.



Gambar 2. 10 Kerusakan Kegemukan (*Bleeding*)

7. Disintegrasi (*Disintegration*) Kerusakan ini terjadi karena Pengaruh cuaca yang dapat mempengaruhi kualitas aspal dan memicu disintegrasi, seperti cuaca panas dan kering yang dapat menyebabkan percepatan pemusnahan aspal.



Gambar 2. 11 Disintegrasi (*Disintegration*)

8. Retak Bercabang Kerusakan ini pada umumnya terjadi karena pada perkerasan aspal yang telah dihamparkan di atas perkerasan beton semen portland. Retak ini terjadi pada lapis tambahan (*overlay*) aspal yang mencerminkan pola retak dalam perkerasan beton lama yang berbeda di bawahnya.



Gambar 2. 12 Kerusakan Retak Bercabang

9. Agregat Lepas (*Raveling*) Pelepasan butiran yang terjadi disebabkan oleh lapisan-lapisan perkerasan yang kehilangan aspal dan tercabutnya partikel-partikel agregat. Kerusakan ini juga menunjukkan bahwa salah satu pada aspal pengikat tidak kuat untuuk menahan gaya dorong roda kendaraan atau presentasi kualitas campuran jelek.



Gambar 2. 13 Agregat Lepas (*Raveling*)

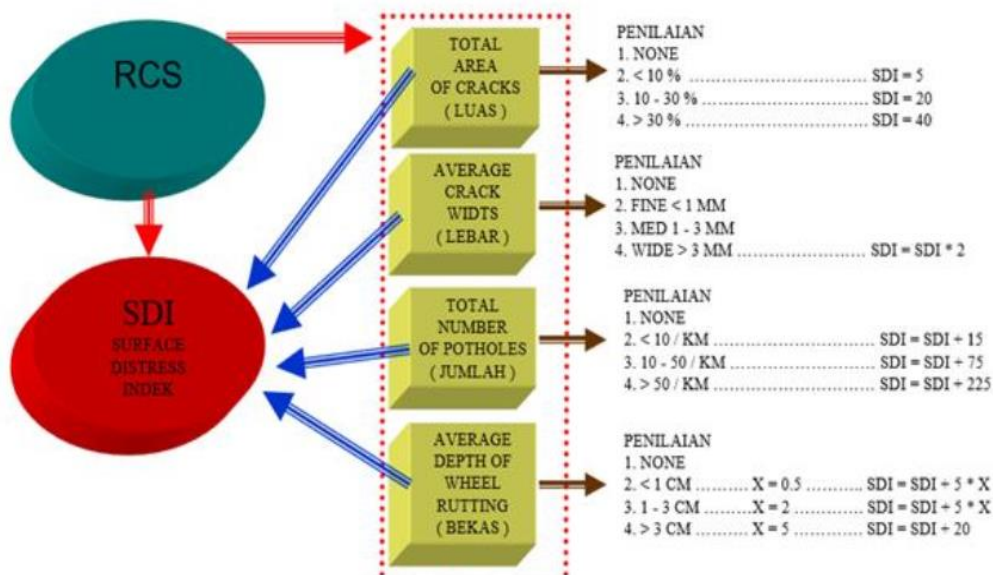
10. Retak Turun (Crack With Depression) Bentuk yang ada pada kerusakan ini terjadi akibat permukaan perkerasan sehingga akan menyebabkan air pada permukaan perkerasan masuk ke lapisan di bawahnya dan hal ini merupakan salah satu faktor yang akan membuat parah suatu kerusakan.



Gambar 2. 14 Kerusakan Retak Turun (*Crack With Depression*)

2.7 Metode SDI (*Surface Distress Index*)

Metode SDI (Surface Distress Index) adalah penilaian kondisi kinerja jalan berdasarkan dari hasil survei secara visual terhadap kerusakan dan dapat digunakan sebagai landasan pada pemeliharaan. Hasil yang didapat dari survei selanjutnya akan dihitung menggunakan standar penilaian Bina Marga 2011.



Gambar 2. 15 Penilai SDI pada jalan Aspal
 Sumber : (Anonim, 2011) Panduan Survei Kondisi Jalan SMD-03/rcs;4)

2.7.1 Jenis Kerusakan Jalan Metode SDI (*Surface Distress Index*)

Pada kerusakan jalan yang terjadi dalam metode SDI (*Surface Distress Index*) mempunyai beberapa kerusakan yaitu :

- a) Retak (*Cracks*)
- b) Lubang (*Potholes*)
- c) Alue Berkas Roda (*Rutting*)

2.7.2 Perhitungan Luas Kerusakan Jalan

Pada perhitungan luas setiap jenis kerusakan akan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Ar = Pr \times Lr \dots\dots\dots (2.1)$$

$$At = Pt \times Lt \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:

- Ar = Luas rusak jalan
- At = Luas total jalan
- Pr = Panjang rusak jalan
- Pt = Panjang luas total jalan
- Lr = Lebar rusak jalan
- Lt = Lebar luas total jalan

2.7.3 Perhitungan Presentase Kerusakan Jalan

$$r = \frac{Ar}{At} \times 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

r = Presentase kerusakan

Ar = Luas Total Jenis Kerusakan

At = Luas Total Kerusakan

Penentuan angka dan nilai untuk masing-masing dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 2 Penilaian Luas Retakan

Angka	Kategori Luas Retak	Nilai SDI ¹
1	Tidak Ada	-
2	< 10 %	5
3	10-30 %	20
4	>30%	40

Sumber : Panduan Survei Kondisi Jalan No : SMD-03/RCS 2011; 4

Tabel 2. 3 Penilaian Lebar Retakan

Angka	Kategori Luas Retak	Nilai SDI ²
1	Tidak Ada	-
2	Halus < 1 mm	-
3	Sedang 1 – 3 mm	-
4	Lebar > 3 mm	Hasil SDI ¹ x 2

Sumber : Panduan Survei Kondisi Jalan No : SMD-03/RCS 2011; 4

Tabel 2. 4 Penilaian Jumlah Lubang

Angka	Kategori Jumlah Lubang	Nilai SDI ³
1	Tidak Ada	-
2	< 10/km	Hasil SDI ² + 15
3	10-50/km	Hasil SDI ² + 75
4	> 50/km	Hasil SDI ² + 225

Sumber : Panduan Survei Kondisi Jalan No : SMD-03/RCS 2011;4

Tabel 2. 5 Penilaian bekas roda

Angka	Kategori Jumlah Roda	Nilai X	Nilai SDI ⁴
1	Tidak Ada	-	-
2	< 1 cm dalam	0,5	Hasil SDI ³ x 0,5
3	1 – 3 cm dalam	2	Hasil SDI ³ + 5 x 2
4	> 3 cm dalam	4	Hasil SDI ³ + 5 x 4

Sumber : Panduan Survei Kondisi Jalan No : SMD-03/RCS;4

Tabel 2. 6 Hubungan Antara Nilai SDI dengan kondisi Jalan

Kondisi Jalan	Nilai SDI
Baik	< 50
Sedang	50 – 100
Rusak Ringan	100 – 150
Rusak Berat	> 150

Sumber : Panduan Survai Kondisi Jalan No : SMD-03/RCS 2011 (Hal 4)

Tabel 2. 7 Jenis Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Nilai SDI

Kondisi Jalan	Nilai SDI
Pemeliharaan Rutin	< 50
Pemeliharaan	50 - 100
Rehabilitas Jalan	100 -150
Rekonstruksi Jalan	> 150

2.8 Metode IRI (*International Roughness Index*)

Metode IRI (International Roughness Index) atau ketidakrataan permukaan merupakan suatu parameter dalam penentuan ketidakrataan dengan menghitung jumlah kumulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak permukaan yang diukur.(Sartika & Dimas,2020, hal 59). Semakin tinggi nilai IRI menunjukkan semakin buruk tingkat dari kerataan permukaan jalan sebagai pengaruh ketidaknyamanan para pengguna jalan yang melintas.

Pada studi kali ini, nilai IRI diperoleh dengan menggunakan penilaian kondisi tiap segmen menggunakan RCI (Road Condition Index) atau visualisasi terhadap kondisi kekasaran permukaan dan kondisi perkerasan. Sebelum memperoleh nilai IRI, harus dilakukan penilaian kondisi jalan terlebih dahulu menggunakan RCI. Setelah memperoleh nilai IRI kemudian nilai tersebut dihubungkan dengan 4 kriteria penilaian pada metode SDI.

Untuk mencari nilai IRI pada setiap segmen menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IRI = \frac{\ln\left(\frac{RCI}{10}\right)}{-0,094} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

RCI = Road Condition Index

IRI = International Roughness Index

Untuk menentukan nilai RCI tiap jenis kondisi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 2. 8 Penentuan nilai RCI

<i>No</i>	<i>Jenis Permukaan</i>	<i>Kondisi Secara Visual</i>	<i>Nilai RCI</i>
1	Jalan tanah dengan drainase yang jelek dan semua tipe permukaan yang tidak diperhatikan sama sekali	Tidak bisa dilalui	0-2
2	Semua tipe perkerasan yang tidak diperhatikan sejak lama (4-5 tahun atau lebih)	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan	2-3
3	PM (Penetrasi Macadam) lama, Latasbum lama, batu kerikil	Rusak berhelombang, banyak lubang	3-4
4	PM setelah pemakaian 2 tahun, Latasbum lama	Agak rusak, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	4-5

5	PM baru, Latabum baru, Lasbutag setelah pemakaian 2tahun	Cukup tidak ada atau sedikit sekali lubang, permukaan jalanagak tidak rata	5-6
6	Lapis tipis lama dari Hotmix,Latabum baru, Lasbutag baru	Baik	6-7
7	Hotmix setelah 2 tahun,Hotmix tipis di atas PM	Sangat baik, umumnya rata	7-8
8	Hotmix baru (Lataston, Laston), peningkatan dengan menggunakan lebih dari 1 lapis	Sangat rata dan teratur	9-10

Sumber : Permen PUPR Nomor 33/PRT/M/2016 2016 (Hal 33)

Setelah diketahui nilai RCI tiap segmen jalan, kemudian dapat menentukan nilai IRI dengan rumus diatas untuk kemudian dilakukan dengan menentukan kondisi jalan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. 9 Parameter IRI (International Roughness Index)

Kondisi Jalan	IRI m/km
Baik	< 4
Sedang	4,1 - 8
Rusak Ringan	8 - 12
Rusak Berat	>12

Sumber : Permen PUPR Nomor 33/PRT/M/2016 (Hal 35)

Tabel 2. 10 Penentuan Jenis Penanganan jalan

Nilai IRI	Jenis Penanganan
<4	Pemeliharaan Rutin
4 - 8	Pemeliharaan Rutin
8 - 12	Pemeliharaan Berkala atau Rehabilitas
>12	Peningkatan

Sumber : Permen PUPR Nomor 33/PRT/M/2016 (Hal 38)

2.8.1 Jenis Pemeliharaan Berdasarkan Metode SDI dan IRI

Tabel 2. 11 Penentu Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai SDI dan IRI

IRI (m/k m)	SDI			
	< 50	50 - 100	100 - 150	> 150
< 4	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan /
				Rekonstruksi
4 – 8	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan /
				Rekonstruksi
8 - 12	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan /
				Rekonstruksi
>12	Peningkatan /	Peningkatan /	Peningkatan /	Peningkatan /
	Rekonstruksi	Rekonstruksi	Rekonstruksi	Rekonstruksi

Sumber : (Anonim, 2011) Panduan Survei Kondisi Jalan No : SMD-03/RCS Hal 4

Setelah diketahui nilai International Roughness Jenis Pemeliharaan Berdasarkan Metode SDI dan IRI Index (IRI) dan Surface Distress Index (SDI), menurut Metode Analisa Kerusakan Jalan Bina Marga 2011, Kedua nilai tersebut akan digunakan sebagai penentuan jenis penanganan kondisi perkerasan jalan sesuai dengan Tabel.

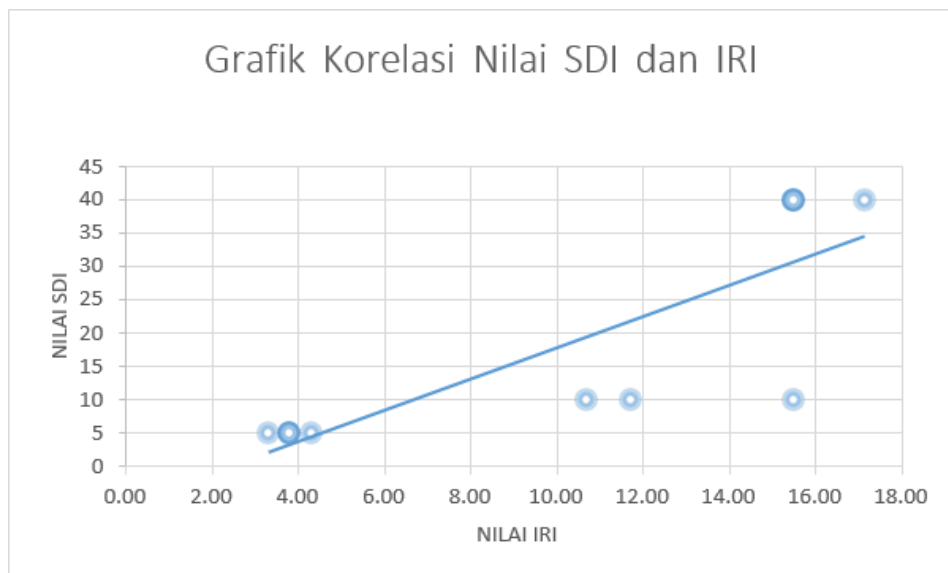
2.9 Uji Korelasi Nilai SDI dan IRI

Dari hasil analisis nilai SDI (*Surface Distress Index*) dan Nilai IRI (*International Roughness Index*) kemudian akan dilakukan analisis uji korelasi untuk mencari nilai koefisien korelasi agar diketahui tingkat keterikatan antara nilai kerusakan jalan dengan nilai ketidakrataan jalan dengan metode IRI (*International Roughness Index*)(*X*) dan metode SDI (*Surface Distress Index*) (*Y*) dan juga untuk mengetahui bentuk korelasi

linearnya positif atau linear negatif. dan untuk menunjukkan pengaruh signifikan atau kriterianya hasil dari korelasi dapat dilihat dengan ketentuan sebagai berikut :

- 00-0,19 = Korelasi antar variable sangat lemah
- 20-0,39 = Korelasi antar variable lemah
- 40-0,59 = Korelasi antar variable cukup kuat
- 60-0,79 = Korelasi antar variable Kuat
- 80-1,00 = Korelasi antar variable sangat Kuat

Untuk mencari korelasi antara nilai SDI dengan nilai IRI dapat digambarkan dalam bentuk grafik dan didapatkan dalam bentuk persamaan sebagai berikut :



Gambar 2. 16 Grafik Korelasi antara nilai SDI dan nilai IRI

(Sumber: Analisa Data 2024)

2.10 Manajemen Aset Jalan

Manajemen aset jalan adalah mengelola semua tahapan dalam siklus hidup aset jalan, yaitu: perencanaan, pemograman dan penganggaran, perencanaan teknis, pembebasan lahan, konstruksi, pengoperasian, pemeliharaan termasuk rehabilitasi dan rekonstruksi.

2.10.1 Jenis-Jenis Pekerjaan Aset Jalan

Berdasarkan (Modul 1 Pengantar Manajemen Aset Jalan,2020,hal 9) jenis pekerjaan pemeliharaan aset jalan yaitu :

1. Pemeliharaan Rutin (*Road Maintance*)

Pemeliharaan rutin merupakan pekerjaan pemeliharaan aset jalan yang dilakukan setiap tahun. Pekerjaan pemeliharaan rutin dan dapat dikelompokkan sebagai Pekerjaan siklus dan pekerjaan reaktif. Pekerjaan siklus yaitu pekerjaan yang mempunyai frekuensi tertentu dalam standar pemeliharaan, seperti pemotongan vegetasi, pembersihan saluran dan gorong-gorong. Dan pekerjaan reaktif yaitu Penetapan tipe dan waktu pekerjaan berdasarkan tingkat intervensi, untuk pemeliharaan yang diperlukan. Contohnya adalah pekerjaan tambalan dilakukan bila terlihat ada lubang.

2. Pekerjaan Tertunda dan Minor (*Backlog and Minor Works (BMW)*)

Pekerjaan Tertunda dan Minor merupakan pekerjaan yang melebihi pekerjaan pemeliharaan rutin dan membutuhkan dana lebih untuk memperbaiki jalan untuk mempertahankan kondisi tertentu. Pekerjaan ini umumnya disebabkan oleh kekurangan dana pada pekerjaan pemeliharaan berkala dan rehabilitasi pada tahun-tahun sebelumnya.

3. Pekerjaan Penunjang (*Holding Treatment*)

Pekerjaan penunjang merupakan pekerjaan yang disebabkan oleh penundaan 10 PKRMS - Pengantar Manajemen Aset Jalan pekerjaan rehabilitasi atau pemeliharaan berkala. Pekerjaan penunjang termasuk pekerjaan hamparan agregat tanpa penutup (ATP) pada segmen jalan yang tidak dapat dilalui atau segmen jalan yang rusak berat dan menunggu penanganan yang permanen. Umur rencana jalan tersebut adalah dua hingga lima tahun.

4. Pekerjaan Berkala (*Periodic Maintenance*)

Pemeliharaan berkala merupakan aktivitas pekerjaan yang melindungi keutuhan permukaan jalan dan dilakukan dalam interval beberapa tahun. Pekerjaan ini dilakukan sebagai tanggapan terhadap

kerusakan kondisi jalan dan membantu mengurangi kerusakan struktur jalan. Pekerjaan ini tidak termasuk pekerjaan yang memperpanjang umur perkerasan jalan, yaitu pekerjaan penguatan atau rehabilitasi, rekonstruksi, atau peningkatan kapasitas jalan seperti pelebaran jalan, realinyemen dan peninggian permukaan jalan. Untuk jalan aspal, sebagai contoh adalah laburan aspal dan pekerjaan lapisan ulang tipis dan non struktural pada permukaan jalan dan bahu jalan. Untuk jalan non aspal, pemeliharaan berkala meliputi pekerjaan hamparan kerikil dan perataan badan jalan.

5. Pekerjaan Khusus

Pekerjaan khusus yaitu pekerjaan yang tidak terduga, seperti pekerjaan darurat untuk menanggulangi tanah longsor dan banjir yang mengakibatkan jalan tidak dapat dilalui, dan pekerjaan perbaikan setempat agar jalan dapat dilalui oleh lalu lintas. Anggaran cadangan harus dimasukkan dalam anggaran pemeliharaan untuk pekerjaan ini, meskipun anggaran cadangan khusus tersendiri telah disediakan dalam keadaan khusus seperti keadaan bencana alam besar.

6. Rehabilitas

Rehabilitasi merupakan pekerjaan utama seperti pekerjaan lapisan ulang tebal dan struktural dan rekonstruksi perkerasan sebagai tanggapan terhadap kondisi jalan yang rusak berat. Pekerjaan ini umumnya disebut rehabilitasi jalan atau peningkatan jalan. Pekerjaan rehabilitasi harus dilengkapi dengan desain resmi.

2.10.2 Konsep Dasar Penanganan Aset Jalan

Jalan akan mengalami penurunan (deteriorated) fungsi dan kualitas sesuai dengan umur Fungsi dan kualitas jalan akan menurun (memburuk) seiring dengan umur desain. Selain badan jalan, faktor bahu jalan, drainase dan bangunan pelengkap lainnya dapat mempengaruhi kondisi jalan. Diperlukan pemeliharaan rutin dan berkala (3, 5, 8 tahun) pada badan jalan, bahu jalan, drainase dan bangunan pelengkap lainnya untuk menjaga kualitas jalan. Jalan yang tidak pernah dirawat akan cepat rusak dan memerlukan

biaya besar untuk membangunnya kembali. (Modul 1 Pengantar Manajemen Aset Jalan, 2020a).

2.11 Provincial/ Kabupaten Road Management System (PKRMS)

Provincial / Kabupaten Road Management System (PKRMS) adalah suatu alat bantu yang didesain khusus untuk keperluan Perencanaan, Pemograman dan Penganggaran (PPP) yang dapat digunakan di tingkat Provinsi atau Kabupaten. Perhitungan analisis pada PKRMS menggunakan kebutuhan jalan sederhana untuk pekerjaan pemeliharaan jalan.

PKRMS merupakan sumber database utama yang bertujuan untuk menampung data kondisi, inventaris, data proyek, data histori dan peta. Alat bantu perencanaan utama. (Modul 1 Pengantar Manajemen Aset Jalan,2020,hal.27).

2.11.1 Keunggulan PKRMS

Berdasarkan (Modul 1 Pengantar Manajemen Aset Jalan,2020,hal 30) keunggulan PKRMS yaitu :

1. Akses Mudah – mempunyai platform MS Access sehingga tidak memerlukan proses install.
2. Struktur Ramping – terdiri dari file System dan Database menggunakan QGIS untuk pemetaan.
3. Transparan – bukan ‘kotak hitam’ memerlukan user defined analysis parameters, dokumentasi lengkap dengan spesifikasi yang mudah dimengerti.
4. Fleksibilitas :
 - a. 100 atau 200 m segmen
 - b. Yang berujung pada kemudahan pengumpulan data kondisi.

2.11.2 Sistem Dasar Provincial/Kabupaten Road Management System (PKRMS)

2.11.2.1 Komponen Dasar Provincial/Kabupaten Road Management System (PKRMS)

Untuk menggunakan sistem Provincial/Kabupaten Road Management System (PKRMS), komputer yang digunakan harus memenuhi syarat sebagai berikut:

1. Menggunakan sistem operasi berbasis windows 7 atau yang terbaru.
2. Dilengkapi dengan program — program Microsoft Office (versi 2016 atau versi yang lebih baru) sebagai berikut:
 - a. Microsoft Access
 - b. Microsoft Excel
 - c. Microsoft Word
 - d. Microsoft Power Point
3. Dilengkapi dengan program perangkat lunak Mapsource dan QGIS yang akan digunakan untuk melakukan pemetaan. (Modul 3 Pengaplikasian PKRMS, 2020c, hal. 7)

2.11.2.2 Pemasangan Sistem

Pemasangan sistem dibutuhkan 2 perangkat lunak yaitu Mapsource dan QGIS yang harus dipasang di komputer pengguna . Adapun langkah-langkah sebagai berikut :

1. Pemasangan sistem PKRMS
2. Pemasangan Program Mapsource
3. Pemasangan Program QGIS.

Setelah pemasangan sistem dilakukan , program PKRMS dapat langsung digunakan . Adapun tampilan menu PKRMS terlihat pada gambar berikut. Menu utama terdiri dari Administrasi, Pengaturan Jaringan, Jalan, Struktur, Lalu Lintas, Harga Satuan, Analisis dan Pemrograman, Proyek Jalan, Laporan, Peta dan Pengaturan Lain. (Modul 3 Pengaplikasian PKRMS , 2020c,hal.9)



Gambar 2. 17 Tampilan Menu Utama PKRMS

2.11.3 Kebutuhan Data Provincial/Kabupaten Road Management System (PKRMS)

Tabel 2. 12 Kebutuhan data Untuk PKRMS

Kelompok Elemen	Data Primer	Data Skunder
Data Administratif	Titik referensi (termasuk titik awal dan akhir ruas)	<ul style="list-style-type: none"> • Nama dan Kode Provinsi • Nama Dan Kode Kabupaten/Kota • Nama dan Kode Kecamatan
Data Jaringan jalan	Data vektor sumbu ruas jalan (tracking ruas jalan)	Daftar ruas jalan sesuai SK Kepala Daerah status jalan
Data inventarisasi Jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Data inventarisasi perkerasan • Data inventarisasi non perkerasan misalnya saluran, bahu, 	
Data Kondisi jalan	<ul style="list-style-type: none"> • Data kondisi jalan • Data kondisi non perkerasan misalnya saluran, bahu, dan lereng 	
Data Lalu Lintas	Data lalu lintas harian rata-rata	
Data Harga Satuan		Data harga satuan penanganan jalan
Data Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • Data inventarisasi gorong-gorong, tembok penahan, dan jembatan 	

	<ul style="list-style-type: none"> Data kondisi gorong-gorong, tembok penahan, dan jembatan 	
Data Pendukung		Daftar Proyek komitmen jalan

(Sumber: Modul 2 Survei Pengumpulan Data untuk PKRMS, 2022, BAB2, hal.7)

a. Data Administratif

Setelah menentukan daftar ruas jalan yang akan di survei, pastikan setiap ruas jalan memiliki informasi nama ruas, status ruas, fungsi ruas, dan panjang ruas berdasarkan Surat Keputusan (SK) Gubernur tentang fungsi jalan dan SK Gubernur, Bupati, atau Walikota tentang jalan yang wajib di perbaharui minimal 5 (lima) tahun sekali. Tabel 2.3 dibawah ini merupakan uraian sistem penomoran ruas jalan provinsi dan kabupaten.

Tabel 2. 13 Sistem Penomoran Jalan Provinsi dan Kabupaten

Ruas Jalan	Nomor Provinsi	Nomor Kabupaten	Nomor Ruas Jalan	Nomor Sub Jalan
0Ruas jalan provinsi	42	00	011	01
Ruas Jalan Provinsi luar kota dengan Sub Ruas Jalan	42	00	050	11.K
Ruas jalan Provinsi dalam kota dengan Sub ruas jalan	42	07	010	
Ruas jalan Kabupaten	42	07	010	
Ruas Jalan Kabupaten dengan Sub ruas jalan	42	07	200	01

(Sumber: Modul 2 Survei Pengumpulan Data untuk PKRMS, 2022,hal,11)

b. Data Inventarisasi Jalan

Data Inventarisasi jalan diartikan sebagai data yang menggambarkan aset jalan yang berupa elemen fisik pada RUMIJA (Ruang Milik Jalan). Data Inventarisasi jalan biasanya tidak berubah dalam jangka waktu panjang. Maka dari itu pencatatan atau survei cukup dilaksanakan 5 (lima) tahun sekali, tetapi apabila terjadi perubahan yang signifikan maka dilakukan survei, walaupun belum memasuki tahun ke 5 (lima) dari survei sebelumnya.

Data inventarisasi jalan melingkupi deskripsi elemen fisik seperti (dalam hal ini lebar) dan jenis atau tipe elemen fisik tersebut. Gambar 2.20 dibawah mengilustrasikan kebutuhan data inventarisasi jalan. Daftar data yang dicatat pada survei Inventarisasi untuk setiap segmen adalah sebagai berikut :

1. Nomor ruas jalan yang sesuai data jalan yang telah diidentifikasi pada tahap pra-survei
2. Panjang segmen
3. DPR/STA awal segmen
4. DPR/STA akhir segmen
5. Tanggal dan nama personil survei
6. Tipe dan lebar perkerasan
7. Tipe dan lebar bahu jalan sisi kanan dan kiri
8. Lebar RUMIJA
9. Lebar RUMIJA
10. Tata guna lahan pada sisi kanan dan kiri ruas jalan
11. Medan jalan
12. Apabila jalan yang dilewati saat survei tidak bisa dilalui maka personil survei harus mengidentifikasi penyebab jalan tersebut tidak bisa dilalui.



Gambar 2. 18 Data Invetarisasi Jalan
(Sumber : Modul 2 Survei Pengumpulan Data PKRMS, 2022, hal 41)

c. Data Kondisi Jalan

Data kondisi jalan menggambarkan keadaan fisik suatu jalan, terkait kondisi kerusakan yang dapat berpengaruh terhadap kenyamanan dan keamanan berlalu lintas. Kondisi jalan biasanya bisa berubah dengan waktu yang relatif singkat. Untuk mengetahui dan mendapatkan data maka dilakukanlah survei dengan frekuensi lebih banyak dari Inventarisasi jalan. Biasanya dilaksanakan survei 1 (satu) tahun sekali.

Tujuannya sendiri dari kondisi jalan yang paling utama adalah mengidentifikasi dan mencatat data kerusakan pada perkerasan maupun non perkerasan (bahu jalan, saluran, lereng, dan perlengkapan jalan). Data yang diperlukan saat survei kondisi antara lain sebagai berikut :

1. Lokasi Segmen

Data lokasi segmen dapat mengacu pada data DRP titik awal ruas jalan dimana segmen jalan pertama dari (DRP+offset) awal ke (DRP+offset) akhir. Lokasi segmen ditulis station (STA) dengan acuan STA. 0+000 adalah titik awal ruas.

2. Kondisi Kerusakan Jalan Aspal

Kondisi kerusakan perkerasan jalan merupakan data utama pada komponen perkerasan jalan. Ada 10 (sepuluh) tipe kerusakan yang ada pada sistem PKRMS antara lain :

- a) Ketidakrataan/*Roughness* atau IRI (m/km)
- b) Kegemukan/*Bleeding* (m²)
- c) Agregat lepas/*Disintegration* (m²)
- d) Retak turun/*Crack With Depression* (m²)
- e) Tambalan/*Patching* (m²)
- f) Retak lain/*Other Crack* (m²)
- g) Lubang/*Potholes* (m²)
- h) Alur/*Rutting* (m²)
- i) Rusak tepi/*Edge Damage* (m²)

3. Kondisi Kerusakan Jalan Non-Aspal

Ada 8 (delapan) tipe kerusakan perkerasan utama pada jalan dan bahu jalan aspal yaitu :

- a) Ketidakrataan/*Roughness* atau IRI (m/km)
- b) Kemiringan/*Slope* (m²)
- c) Penurunan/*Depression* (m²)
- d) Erosi/*Erosion* (m²)
- e) Lubang/*Potholes* (m²)
- f) Alur/*Rutting* (m²)
- g) Bergelombang/*Corroagation* (m²)
- h) Tebal kerikil/*Agregate thickness* (m²)

4. Kondisi Kerusakan Jalan Beton

Untuk Progam aplikasi PKRMS ada 3 (tiga) tipe kerusakan utama pada jalan dan bahu jalan yaitu :

- a) Beton retak (m²)
- b) Beton pecah (m²)
- c) Struktur retak (m²)

d. Data Lalulintas Harian (LHR)

Volume Lalu lintas merupakan jumlah lalu lintas kendaraan yang melewati suatu ruas jalan yang diamati selama beberapa hari dan jumlah hari pengamatan.

Tujuan dari survei lalu lintas ini guna mendapatkan jumlah lalu lintas harian rata-rata atau disebut dengan *Average Annual Daily Traffic* (AADT) atau biasa kita sebut Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR). Data yang dicatat dalam formulir survei tablet PKRMS ialah :

- 1) Nomor ruas jalan sesuai data yang teridentifikasi
- 2) Waktu survei
- 3) Jumlah kendaraan yang melintasi ruas jalan (dua arah)

Pelaksanaan survei lalulintas dapat dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu :

1. Survei Lalulintas Regular

Survei lalulintas regular adalah kegiatan perhitungan volume lalulintas disuatu ruas jalan di satu pos pengamatan. Setiap survei dilaksanakan selama 7 hari dan (12 jam setiap harinya). Adapun kriteria dari setiap pos pengamatan antara lain :

- Memiliki jarak pandang yang cukup untuk mengawasi ruas jalan
- Tidak mengganggu pandangan pengemudi
- Berada dilokasi yang berdekatan dengan lampu penerangan dan tempat teduh

2. Moving Car Obsevar (MCO)

Survei dengan metode MCO dapat dilakukan sebagai alternatif survei LHR. Survei ini perlu dilakukan menggunakan mobil yang berjalan dari awal sampai akhir ruas jalan. Dan dalam pelaksanaannya perlu setidaknya ada 3 (tiga) orang pelaksana yaitu :

- Sebagai pengemudi
- Sebagai mencatat kendaraan yang berjalan berlawanan dan terparkir disisi kanan jalan
- Dan sebagai mencatat jumlah kendaraan yang didahului dan mendahului mobil dan juga terparkir di sisi kiri jalan.

e. Data Harga Satuan Penanganan

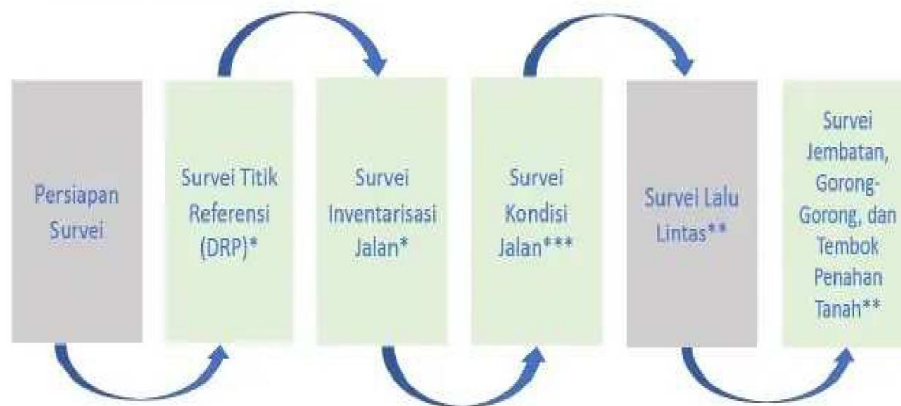
Harga satuan yang di input merupakan perkiraan biasay yang diperlukan untuk menangani penanganan jalan. Dan harga saruan masing masing dihitung menggunakan Analisa Harga Saruan Pekerjaan (AHSP) jalan. Harga saruan yang perlu diinput sesuai jenis penanganan pada progam PKRMS adalah :

1. Harga Satuan Pemeliharaan Rutin Jalan (*Routine Maintenance/RM*)
2. Harga Satuan Pemeliharaan Berkala (*Periodic Maintenance /PM*)
3. Harga Satuan Rehabilitasi / (*Rehabilitation*)
4. Harga Satuan Pelebaran / (*Wideting*)
5. Harga Satuan Peningkatan Struktur / (*Upgrade*)

2.11.4 Perencanaan Survei

Perencanaan survei bertujuan agar survei data berjalan sesuai target waktu, kuantitas, dan kualitas. Hal-hal yang direncanakan sebelum survei yaitu personel Survei, jadwal waktu, anggaran survei, struktur dan pembagian tugas tim survei, perizinan, dan keselamatan kerja, serta alat dan kelengkapan survei. (Modul 2 Survei Pengumpulan Untuk Data PKRMS, 2020b, hal. 14).

1. Alur Survei Pengumpulan Data



Gambar 2. 19 Alur Survei PKRMS

Dari	Ke	Status	Lereng - Kiri	Bahu Jalan	Kondisi Bahu	Drainase - Kiri	Trotoar - Kiri	Rambu - Kiri	Patok Pengarah	Pagar Penga	Marka Jalan - Kiri	Kondisi	Kemiringan
0	100	Aspal							0	0	0		
+	0	0							0	0	0		

Gambar 2. 20 Contoh Tampilan Tablet PKRMS
(Sumber : Modul 2 Survei Pengumpulan Data PKRMS, 2022 hal 17)

2. Perangkat Survei

Perangkat survei yang disiapkan yaitu :

- **Kendaraan Beroda Empat**
Kendaraan digunakan untuk keperluan surveyor untuk melakukan survei.
- **Kamera Blackvue**
Kamera Blackvue berfungsi sebagai alat merekam jalan selama perjalanan survei. Kamera Blackvue mengarah ke jalan dan harus tetap menyala. Terdapat kamera belakang yang berfungsi untuk merekam statio pada trip meter atau odometer pada GPS.
- **Kamera**
Kamera digunakan untuk keperluan dokumentasi yang berhubungan dengan survei.
- **Meteran**
Berfungsi untuk mengukur besarnya kerusakan jika ditemukan kerusakan pada saat survei, mengukur lebar jalan, mengukur bahu jalan, dan lainnya.
- **Laptop atau Tablet**
Laptop atau tablet yang dilengkapi dengan aplikasi PKRMS.
- **Alat Tulis**
Alat tulis dan form jika data ingin ditulis secara manual.
- **GPS**
Gps memiliki fungsi utama yaitu sebagai alat merekam garis centerline ruas jalan dan menyimpan titik kordinar pada lokasi tertentu.



Gambar 2. 23 Perangkat Survei PKRMS
(Modul 2 Survei Pengumpulan Data Untuuk PKRMS , 2022b,hal.16)

2.11.5 Tahapan Aplikasi Provincial/Kabupaten Road Management System (PKRMS)

Berdasarkan (Panduan Penggunaan Aplikasi Panduan Penggunaan Aplikasi PKRMS(Provincial Kabupaten Road Management System) dalam Kegiatan Preservasi Jalan Kegiatan Preservasi Jalan Kabupaten, 2023) Adapun Tahapan pada Aplikasi PKRMS sebagai berikut :

1. Memasukkan Data

Secara umum proses penggunaan Aplikasi PKRMS diumulai dengan memasukkan data sekunder yang memuat ruas-ruas jalan yang akan dianalisis, dan dilanjutkan dengan memasukkan data primer hasil survei lapangan pada ruas-ruas jalan tersebut. Pertama membuka aplikasi PKRMS di laptop anda dengan mengklik 2 kali di program PKRMS.

2. Analisis dan Program

Analisis dan program dalam Aplikasi PKRMS dapat dijalankan untuk semua ruas jalan yang telah dimasukkan data sekunder dan primer. Hasil analisis dan program akan menggambarkan kebutuhan penanganan jalan, jenis penanganan, serta anggaran dalam jangka waktu tahunan, 5 (lima) tahunan, atau 20 (dua puluh) tahunan.

3. Pelaporan

Rangkuman keseluruhan tahapan tersebut akan disajikan dalam bentuk pelaporan yang terdiri atas laporan: a. survei; b. analisis; c. rencana menengah; d. strip map penanganan; dan e. laporan statistik.

4. Penyajian Peta

Penyajian peta dilakukan dengan mengeksport titik koordinat survei ke dalam perangkat lunak QGIS guna menampilkan layout peta kegiatan penanganan jalan.

2.11.5.1 Metode Penanganan Jalan Provincial/Kaupaten Road Management System (PKRMS)

Berikut metode penanganan jalan *Provincial/Kabupaten Road Management System* (PKRMS) :

Kategori Proram pemeliharaan	Metode
Pemeliharaan rutin (Road Maintenance (RM))	Norma kuantitas untuk pekerjaan reaktif / tanggap
Pekerjaan tertunda dan minor (Backlog and Minor Works (BMW))	Kebutuhan pemeliharaan yang melebihi norma kuantitas RM
Pekerjaan penunjang (Holding Treatment)	Kebutuhan pemeliharaan untuk jalan tidak beraspal
Major Works (MW): Pemeliharaan berkala (Periodic Maintenance) Rehabilitasi Jalan (Rehabilitation) Peningkatan struktur jalan (Upgrade) Peningkatan kapasitas jalan atau Pelebaran (Widening)	Treatment Trigger Index (TTI) Proyeksi kondisi untuk menentukan kebutuhan ke depan Treatment Priority Index (TPI) Multi Criteria Analysis (MCA) Rekomendasi kebutuhan pelebaran

Gambar 2. 24 Metode Penanganan jalan

a) *Treatment Trigger Index* (TTI)

Berdasarkan (Modul 3 Pengaplikasian PKRMS , 2020,hal.69) Untuk menentukan kebutuhan pemeliharaan utama (major works) suatu ruas jalan, sistem PKRMS mengkonversi data kondisi ruas jalan menjadi suatu nilai yang disebut *Treatment Trigger Index* (TTI). TTI merupakan nilai untuk menentukan major works seperti pemeliharaan berkala dan rehabilitasi pada suatu segmen jalan. Nilai TTI didapatkan dari persamaan berikut (N0.4/M/BM/2021) :

$$TTI_0 = 100 \times \frac{\sum((Roughness \times IRI_f) + (Distress_i \times wf_i))}{(L \times W)} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

- Roughness = nilai pengukuran ketidakrataan dalam IRI
- IRI_f = nilai IRI menjadi factor konversi TTI
- Distress_i = area kerusakan

L = Panjang segmen jalan
W = lebar segmen jalan
 wf_i = nilai bobot kerusakan

Tabel 2. 14 Bobot Kerusakan TTI

Kerusakan (<i>Distress</i>)	Nilai Bobot Kerusakan	
	Dengan IRI	Tanpa IRI
1 – Ketidakrataan (<i>Roughness</i>)	1	0
2 – Kegemukan (<i>Bleeding</i>)	0,5	0,5
3 - Butir Lepas (<i>Ravelling</i>)	0,5	0,5
4–Disintegrasi (<i>Disintegration</i>)	1	4
5 – Retak Depresi (<i>Crack With Depression</i>)	1	4
6 – Tambalan (<i>Patching</i>)	1	1
7 – Retak lain (<i>Other Crack</i>)	1,75	2
8 – Lubang (<i>Photole</i>)	0,5	1,5
9 – Jejak Roda (<i>Rutting</i>)	0,5	1
10 – Rusak Tepi (<i>Edgee Damage</i>)	1	1

Berdasarkan nilai TTI, kondisi segmen jalan dapat diklasifikasikan menjadi kondisi baik, sedang, rusak ringan dan rusak berat.

Tabel 2. 15 Kondisi Segmen Berdasarkan Nilai TTI

Deskripsi Kondisi	Rentang TTI
Baik	0 – 20
Sedang	20 – 70
Rusak Ringan	70 – 100
Rusak Berat	> 100

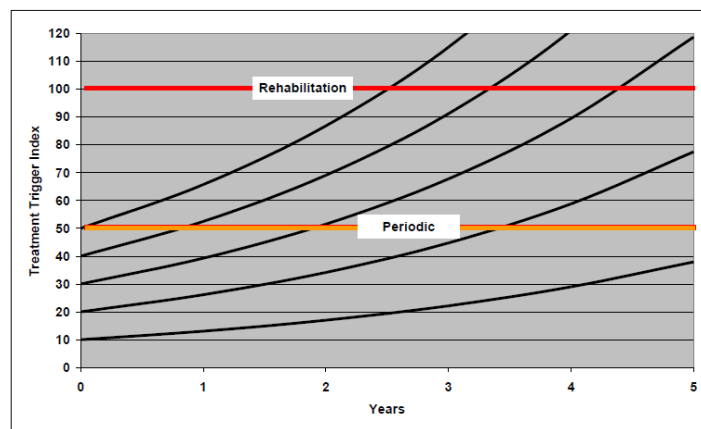
Nilai TTI akan mengintervensi program PKRMS dalam menentukan kebutuhan pemeliharaan pekerjaan utama pada segmen jalan.

Tabel 2. 16 Klasifikasi Intervensi Pekerjaan Utama TTI

Nilai TTI	Intervensi
< 50	Tidak Ada Pekerjaan Utama
50 – 100	Pemeliharaan Berkala
> 100	Rehabilitasi

Dapat disimpulkan bahwa TTI dibutuhkan untuk mengidentifikasi bila perkerasan telah mencapai titik kebutuhan pemeliharaan berkala (lapisan tipis) sehingga kerusakan lebih lanjut dapat diredam. Selain itu nilai TTI dapat berguna dalam mengetahui titik kebutuhan rehabilitasi perkerasan suatu ruas jalan, baik lapisan structural maupun rekonstruksi perkerasan.

Nilai TTI dapat diproyeksikan dalam beberapa tahun kedepan. Apabila nilai TTT memicu pekerjaan pada tahun tertentu, maka nilai TTI tersebut akan kembali digunakan untuk memproyeksikan nilai TTI pada tahun berikutnya sebagai efek pemeliharaan jalan. Data kerusakan dan pilihan pekerjaan pemeliharaan jalan yang memiliki nilai diamati untuk menentukan koefisien awal, kemudian koefisien model ashi disesuaikan berdasarkan data kerusakan dan sejarah jalan dalam proses kalibrasi yang menggunakan HDM - 4.

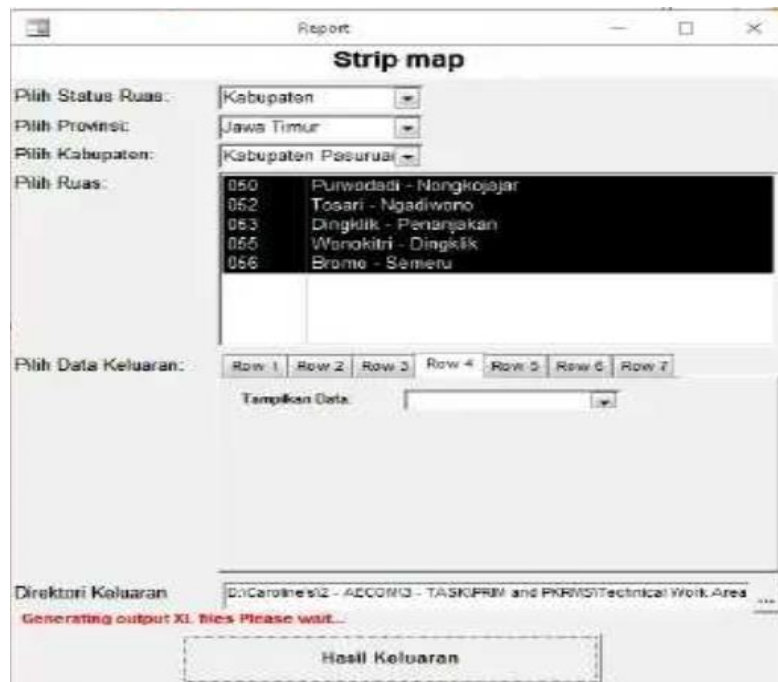


Gambar 2. 25 Progresi Nilai Treatment Trigger Index (TTI)

Sumber : Manual PKRMS Bagian 1 Panduan teknis penerapan PRMS untuk Perencanaan, Pemograman, dan Penganggaran Jalan Daerah,2017

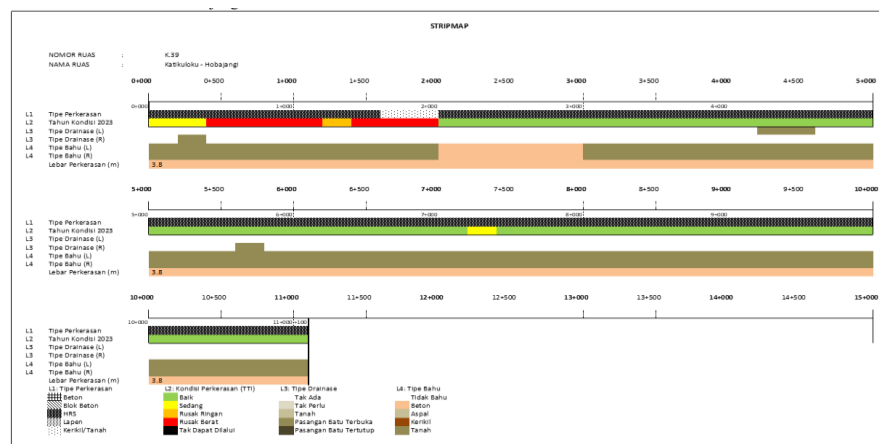
b) Peta Jalur atau Strip Map

Laporan peta jalur atau strip map dapat menggambarkan inventarisasi jalan, kondisi perkerasan (setiap tahun), pekerjaan (berdasarkan program usulan, proyek komitmen, hasil analisis anggaran tidak terbatas atau terbatas). Gambar 2.26 dibawah ini tampilan antar muka menampilkan strip map.



Gambar 2. 26 Tampilan antar muka menu Strip map
 Sumber : Modul 3 PKRMS Pengaplikasian PKRMS, hal 107

Untuk dapat membuat strip map, pengguna terlebih dahulu harus menentukan status ruas jalan, provinsi, kabupaten dan ruas jalan yang dipilih. Strip map dapat menampilkan 7 (tujuh) baris data dengan jenis dan urutan yang dapat ditentukan oleh pengguna. Jika hasil keluaran di pilih, maka dokumen excel berisi informasi strip map akan tersimpan pada direktori keluaran yang telah ditentukan. Contoh hasil strip map ditunjukkan pada Gambar 2.27.



Gambar 2. 27 Contoh Strip Map
 Sumber : Modul 3 PKRMS Pengaplikasian PKRMS, hal 108

c) *Triggered Priority Index (TPI)*

Tingkat prioritas untuk tipe pekerjaan utama ditentukan dengan menghitung nilai *Triggered Priority Index (TPI)*. Perhitungan nilai TPI merupakan perkalian nilai bobot dan nilai *Multi Criteria Analysis (MCA)*. Nilai TPI dihitung berdasarkan persamaan berikut ini.

$$TPI = w_1s_1 + w_2s_2 + \dots + w_5s_5 \dots \dots \dots (2.6)$$

dimana:

w_i = nilai bobot untuk parameter i dari MCA

s_i = nilai MCA dari parameter i

Jumlah nilai w_i adalah 100. TPI ditetapkan untuk menentukan prioritas pemeliharaan berkala dan prioritas jika terdapat anggaran yang terbatas. Penentuan priortas dilakukan pada tahun jamak hingga anggaran habis.

	A	B	C	D	E	F
		Ruas (km)	Nama Ruas	RW Total Harga Maintenance (Rp. Juta)	TPI Class	TPI
1						
2	1	010	Kewo - Trusmi 1	10.607,9	10-AC	85,3
3	2	009	Tandak - Ujung	14.424,0	10-AC	82,0
4	3	013	Bagak Tertan - Beraini	15.495,9	10-AC	76,8
5	4	018	Tanah Ayu - Pengembun	10.175,3	10-AC	67,7
6	5	012	Nirwati - Jontak	12.195,6	10-AC	63,4
7	6	002	II. Prabla Rangka Sari	3.816,7	10-AC	57,4
8	7	006	Medas - Sirtung 1 (0+000 - 1+500)	569,1	10-AC	50,7
9	8	008	Sukarara - St. Bedak	5.271,4	10-AC	49,2
10	9	001	Jl. Soekarno - Hetta	1.595,4	10-AC	33,4
11	10	003	Medas - Sirtung 1 (0+500 - 1+000)	379,6	10-AC	23,3
12	11	011	II. Diponegoro	1.647,6	10-AC	23,2
13	12	019	Jurang Jiror - Beraini	2.638,6	10-AC	19,1
14	13	007	Tandak - Sukarara	3.125,4	10-AC	15,6
15	14	017	Kewo - Trusmi 2	2.045,9	10-AC	15,6
16	15	010	Pangsang - Bon Jarak	2.719,4	10-AC	11,2
17	16	014	Pangalang - Beraini	179,7	10-AC	0,0
18	17	004	II. Tampara Sari 2 (0+500 - 1+000)	156,3	10-AC	0,0
19	18	005	II. Tampara Sari 1 (0+000 - 0+500)	446,9	10-AC	0,0
20						

Gambar 2. 28 Tampilan Laporan Analisis Sheet Link List – TPI
 Sumber : Modul 3 PKRMS Pengaplikasian PKRMS, hal 104

2.12 Analisa Tebal Overlay

Dalam menentukan tebal perkerasan sesuai dengan jenis penanganan pemeliharaan jalan yang telah ditentukan, diperlukan adanya analisis tentang perhitungan tebal perkerasan sesuai dengan kondisi di lapangan yang terjadi. Maka oleh sebab itu untuk menganalisis tebal rencana lapis tambah (Overlay), diperlukan data lendutan balik pada ruas jalan tersebut. Dalam studi ini, untuk data lendutan balik diperoleh dari pengujian lendutan dengan

alat bantu Benkelman Beam yang diperoleh dari dinas terkait pada lokasi penelitian.

2.13 Rencana Anggaran Biaya Untuk Penanganan Kerusakan Jalan

Yang dimaksud dengan rencana anggaran biaya ialah merencanakan suatu rencana konstruksi dalam bentuk dan faedah dalam penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan dan susunan – susunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun kerja dalam bidang Teknik. Hal – hal yang diperlukan penyusunan daftar rencana anggaran biaya (RAB) adalah :

1. Daftar harga rencana upah
2. Daftar harga bahan
3. Daftar harga peralatan
4. Daftar kuantitas tiap pekerjaan
5. Daftar susunan rencana biaya

2.13.1 Perhitungan Volume

Perhitungan volume pekerjaan dirincikan untuk setiap item pekerjaan sesuai dengan yang dicantumkan dalam spesifikasi teknis untuk mempermudah pengukuran pada pelaksanaan, dirangkum berupa daftar ringkasan volume, sedangkan daftar perincian perhitungan kuantitas untuk masing-masing kelompok akan ditampilkan sebagai “List Volume” pada gambar rencana.

2.13.2 Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan, upah tenaga kerja, sewa alat berdasarkan perhitungan analisis yang harus dibayar untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Sebelum menghitung Analisa harga satuan pekerjaan yang harus dilakukan yaitu menyusun daftar harga bahan dan upah tenaga kerja yang berlaku. Rumus harga satuan pekerjaan sebagai berikut :

$$HSP = \sum (\text{Koefisien} \times \text{Harga Satuan}) \dots\dots\dots(2.6)$$

Analisa harga satuan terdiri dari 3 kelompok yaitu :

1. Harga satuan upah

2. Harga satuan bahan
3. Harga satuan peralatan

Dari analisa yang dilakukan masing masing kelompok kemudian disatukan menjadi Analisa Harga Satuan Pekerjaan. Jumlah perkiraan biaya proyek dapat dibuat dengan mengalikan kuantitas suatu pekerjaan dan harga satuan pekerjaan. Kemudian dibuat setiap bab (mata pembayaran) yang itemnya sama dengan rincian.

2.13.3 Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan

Dalam peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor mengenai Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan menjelaskan bahwa. Pemeliharaan jalan itu mencakupi :

A. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan rutin jalan ialah kegiatan merawat serta memperbaiki kerusakan-kerusakan yang terjadi pada ruas-ruas jalan dengan kondisi pelayanan mantap. Sedangkan jalan dengan kondisi pelayanan mantap adalah ruas-ruas jalan dengan kondisi baik atau sedang sesuai umur rencana yang diperhitungkan serta mengikuti suatu standar tertentu. Pemeliharaan rutin jalan dilakukan sepanjang tahun meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a) Pemeliharaan / pembersihan bahu jalan.
- b) Pemeliharaan sistem drainase (dengan tujuan untuk memelihara fungsi dan untuk memperkecil kerusakan pada struktur atau permukaan jalan dan harus dibersihkan terus menerus dari lumpur, tumpukan kotoran, dan sampah)
- c) Pemeliharaan / pembersihan rumija.
- d) Pemeliharaan pemotongan tumbuhan/tanaman liar (rumput-rumputan, semak belukar, dan pepohonan) di dalam rumija.
- e) Pengisian celah/retak permukaan (sealing).
- f) Laburan Aspal.
- g) Penambalan Lubang.
- h) Pemeliharaan bangunan pelengkap.

i) Pemeliharaan perlengkapan jalan.

B. Pemeliharaan Rutin

Pemeliharaan berkala jalan ialah kegiatan penanganan pencegahan terjadinya kerusakan yang lebih luas dan setiap kerusakan yang diperhitungkan dalam desain agar penurunan kondisi jalan dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Pemeliharaan berkala jalan meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a) Pelapisan Ulang (*overlay*).
- b) Perbaikan bahu jalan.
- c) Pelapisan aspal tipis, termasuk pemeliharaan pencegahan/preventive yang meliputi antara lain *fog seal*, *chip seal*, *slurry seal*, *micro seal*, *strain alleviating membrane interlayer* (SAMI).
- d) Pengasaran permukaan (*regrooving*).
- e) Pengisian celah/retak permukaan (*sealing*).
- f) Perbaikan bangunan pelengkap.
- g) Penggantian/perbaikan perlengkapan jalan yang hilang/rusak.
- h) Pemarkaan (*marking*) ulang.
- i) Penambalan Ulang.

C. Rehabilitas Jalan

Rehabilitasi jalan adalah kegiatan penanganan pencegahan terjadinya kerusakan yang luas dan setiap kerusakan yang tidak diperhitungkan dalam desain, yang berakibat menurunnya kondisi kemantapan pada bagian/tempat tertentu dari suatu ruas jalan dengan kondisi rusak ringan, agar penurunan kondisi kemantapan tersebut dapat dikembalikan pada kondisi kemantapan sesuai dengan rencana. Rehabilitasi jalan dilakukan secara setempat meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a) Pelapisan ulang.
- b) Perbaikan bahu jalan.
- c) Perbaikan bangunan pelengkap.

- d) Perbaikan/penggantian perlengkapan jalan.
- e) Penambalan lubang.
- f) Penggantian *dowel/tie* bar pada perkerasan kaku (*rigid pavement*).
- g) Penanganan tanggap darurat.
- h) Pekerjaan galian.
- i) Pekerjaan timbunan.
- j) Penyiapan tanah dasar.
- k) Pekerjaan struktur perkerasan.
- l) Perbaikan/pembuatan drainase.
- m) Pemarkaan.

D. Rekonstruksi Jalan

Rekonstruksi adalah peningkatan struktur yang merupakan kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan bagian ruas jalan yang dalam kondisi rusak berat agar bagian jalan tersebut mempunyai kondisi mantap kembali sesuai dengan umur rencana yang ditetapkan. Rekonstruksi jalan dilakukan secara setempat meliputi kegiatan sebagai berikut:

- a) Perbaikan seluruh struktur perkerasan, drainase, bahu jalan, tebing, dan talud.
- b) Peningkatan kekuatan struktur berupa pelapisan ulang perkerasan dan bahu jalan sesuai umur rencananya kembali.
- c) Perbaikan perlengkapan jalan.
- d) Perbaikan bangunan pelengkap.