

BAB III

METODOLOGI STUDI

3.1 Rencana Studi

Pada studi ini bertujuan untuk menganalisa kondisi jalan, pengaplikasian program PKRMS dalam penyusunan database, inventarisasi jalan, dan menganalisis penanganan jalan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas jalan. Untuk hasil studi yang benar dan dapat dipertanggung jawabkan, maka diperlukan suatu proses yang meliputi tahapan perencanaan, pengumpulan data, dan analisis data.

Dalam tahapan pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan memperoleh informasi data jalan Kabupaten Trenggalek dari sumber yang akurat. Selanjutnya yaitu dengan mengumpulkan data yang diperlukan seperti inventarisasi jalan, kondisi jalan serta lalu lintas berdasarkan dari instansi terkait. Kemudian data tersebut akan dimasukkan (input) kedalam tablet survey yang akan diinput kedalam program PKRMS yang dikorelasikan dengan metode (SDI dan IRI) dan dilakukan Analisa sehingga mendapatkan hasil keluaran (output) berupa kemantapan jalan pada ruas jalan Kabupaten Trenggalek.

3.2 Lokasi Studi

Studi ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perkerasan jalan, tingkat kerusakan dan jenis prioritas penanganan kerusakan jalan berdasarkan data yang dibutuhkan dalam menganalisa dengan metode PKRMS, SDI, dan IRI. Lokasi studi ini berada di wilayah Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur, pada 4 ruas jalan yaitu:

- Kecamatan Pogalan (jalan Kedunglurah-Gandusari) 9,20 km
- Kecamatan Durenan (jalan Pandean-Malasan) 5,30 km
- Kecamatan Durenan/perbatasan Tulungagung (jalan Tekol-Malasan) 2,85 km
- Kecamatan Watulimo (jalan Wonorejo-Sebo) 18 km

3.3 Peta Lokasi Studi

3.4 Teknik Pengumpulan Data

PKRMS merupakan alat bantu dalam kegiatan PPP sehingga kebutuhan data. Dalam studi ini kita memperoleh data berupa data sekunder. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumen resmi seperti dari instansi atau kantor PUPR Kabupaten Trenggalek. Sedangkan data primer informasi berupa data administrative jalan berupa nama dan kode provinsi, dan kode Kabupate/Kota dan nama Kota pada kecamatan dan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas jalan di Kabupaten Trenggalek. Data yang digunakan pada studi ini meliputi:

- a. Data primer diperoleh berdasarkan:
 - Data volume lalu lintas dengan metode MCO (*Moving Car Observer*)
 - Data visual ruas jalan (foto dan video survey kondisi jalan dan lalu lintas)
- b. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari studi terdahulu dalam bentuk dokumen, jurnal, artikel dan literature terkait lainnya, yang berupa:
 - Data jaringan jalan (peta kabupaten trenggalek, sk jalan kabupaten trenggalekdll)
 - Data inventaris jalan (*Rormulir Road Network Inventory*)
 - Data kondisi jalan (formulir survey kondisi jalan)
 - Formulir analisis SDI (*Surface Distress Index*) ruas jalan kabupaten
 - Data harga satuan pekerjaan

3.4.1 PKRMS

Pengelolaan data menggunakan metode pengamatan visual yang menghasilkan data berupa inventarisasi jalan dan kondisi dari jalan kemudian di olah menggunakan program PKRMS.

Kebutuhan data yang diperlukan dalam teknik manajemen aset jalan, khususnya menggunakan PKRMS, dapat dibedakan menjadi 2 (dua) jenis yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung misalnya dari buku atau dokumen resmi lainnya. Jenis-jenis data primer dan sekunder diuraikan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Tabel jenis perolehan data

Kelompok Elemen	Data Primer	Data Sekunder
Data administratif		- Nama dan kode provinsi - Nama dan kode kabupaten/kota - Nama dan kode kecamatan
Data jaringan jalan	- Titik referensi (termasuk titik awal dan akhir ruas) - Data vektor sumbu ruas jalan (tracking ruas jalan)	- Daftar ruas jalan sesuai SK Kepala Daerah tentang status jalan
Data inventarisasi jalan	- Data inventarisasi perkerasan - Data inventarisasi non perkerasan misalnya saluran, bahu, dan rumija	
Data kondisi jalan	- Data kondisi perkerasan - 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	- Data inventarisasi gorong-gorong, tembok penahan, dan jembatan - Data kondisi gorong-gorong, tembok penahan, dan jembatan	
Data Pendukung		- Daftar Proyek komitmen jalan - Sejarah Proyek Jalan

Sumber: Modul 2 PKRMS

Berdasarkan metode pengumpulan datanya berdasarkan modul 2 PKRMS

Tabel 3.2 Tabel pengumpulan data

Metode	Studi literatur	Survei lapangan
Kelompok elemen/aspek data	a. Data administratif b. Data daftar ruas jalan c. Data harga satuan penanganan jalan d. Daftar proyek komitmen jalan e. Sejarah proyek jalan	a. Data titik referensi b. Data inventarisasi jalan c. Data kondisi jalan d. Data lalu lintas e. Data hasil vektor sumbu ruas jalan (tracking ruas jalan) f. Data jembatan g. Data gorong-gorong h. Data tembok penahan tanah

Sumber: Modul 2 PKRMS

3.4.2 Metode SDI (*Surface Distress Index*)

Studi ini melakukan pengumpulan data jenis data sekunder yakni memperoleh data dari instansi terkait yaitu dinas PUPR. Kondisi jalan secara visual yang diperoleh dari kamera *blackvue*, maka dilakukan pengamatan dan pendekatan secara visual. Dalam mengumpulkan data pada studi ini maka dibutuhkan data survey kondisi jalan yang bisa dilihat atau diakses menggunakan aplikasi *blackvue*. Setelah memperoleh data tersebut maka kondisi jalan memiliki perkerasan tanah diukur 100m tiap segmen. Sedangkan jika kondisi jalan yang diketahui memiliki perkerasan aspal dan beton maka diukur per 200 m persegmen.



Gambar 3.5 Pendekatan Menghitung Luas dan Lebar Menggunakan Autocad

Jadi pada studi ini penulis tidak melakukan survei langsung ke lapangan sehingga belum mengetahui ukuran lebar dan kedalaman lubang sebenarnya pada ruas jalan tersebut maka dilakukan pendekatan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{5}{x} = \frac{a}{b}$$

Dimana:

5 = lebar jalan sesungguhnya

x = Lebar kerusakan lubang sebenarnya

a = Lebar jalan pada autocad

b = Lebar kerusakan lubang pada autocad

➤ Kemudian dilakukanlah contoh perhitungan dngan rumus diatas;

$$\frac{5}{x} = \frac{25,6cm}{58,9cm} = \frac{0,246m}{0,589m}$$

$$x = \frac{0,446m}{0,589m} \times 5$$

$$x = 3,78 \text{ m}$$

jadi diketahui lebar kerusakan lubang yang sebenarnya adalah 3,7m

➤ Metode Pengolahan Data SDI

a. Menghitung luas kerusakan jalan berdasarkan rumus

$$\frac{5}{x} = \frac{a}{b}$$

Dimana:

5 = lebar jalan sesungguhnya

x = Lebar kerusakan lubang sebenarnya

a = Lebar jalan pada autocad

b = Lebar kerusakan lubang pada autocad.

- b. Menentukan presentase (%) retak (SDI 1) tabel 2.4 pada setiap segir jalan.
- c. Menentukan nilai lebar retak (SDI 2) tabel 2.5 berdasarkan kerusakan lebar retak.
- d. Menentukan bobot jumlah lubang (SDI 3) tabel 2.6 dengan cara memasukkan nilai (SDI 2) ke dalam bobot jumlah lubang.
- e. Menentukan bobot kedalaman bekas roda (SDI 4) tabel 2.7 dengan cara memasukkan nilai (SDI 3) ke dalam bobot kedalaman bekas roda
- f. Nilai SDI diperoleh dari perhitungan terakhir yaitu (SDI 4) atau bisa dibilang nilai SDI-SDI 4.
- g. Menentukan kondisi permukaan perkerasan jalan berdasarkan nilai SDI Data nilai SDI yang sudah didapatkan kemudian dianalisis sesuai dengan nilai penanganan jalan berdasarkan Bina Marga (2011).

3.4.3 Metode IRI (*international Roughness Index*)

➤ Metode Pengumpulan Data IRI

Proses pengumpulan data metode IRI dilakukan secara visual melalui video dari blackvue. Berikut Langkah-langkah dalam melakukan pelaksanaan survei kondisi jalan

berdasarkan kekasaran permukaan jalan atau IRI melalui pengamatan visual berdasarkan hasil video sebagai berikut:

- a. Dalam pelaksanaannya, petugas survei harus memperhatikan keadaan kelancaran lalu lintas
- b. Pengamat survei memahami dan mendalami cara pengisian formulir .
- c. Pengamatan dilakukan pada titik awal dan berakhir dititik akhir dilokasi studi.
- d. Pengamatan dilakukan secara terus menerus dan di catat pada setiap 200 meter.
- e. Tangkapan layar dilakukan pada bagian jalan yang mengalami kerusakan berdasarkan video BlackVue.
- f. Penentuan nilai RCI atau Road Condition Index berdasarkan jenis kerusakan dan kondisi secara visual melalui video Blackvue sesuai dengan nilai tabel dibawah ini:

Tabel 3.3 Tabel Penentuan Nilai RCI

No	Jenis Permukaan	Kondisi Secara Visual	Nilai RCI
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	Penetrasi makadam lama, Latasbum lama, batu kerikil	Rusak bergelombang, banyak lubang	3-4
4	Penetrasi makadam setelah pemakaian 7 tahun, latasbum lama	Agak rusak, kadang ada lubang, permukaan rata	4-5
5	Penetrasi makadam baru, latasbum baru Lasbutag setelah pemakaian 2 tahun	Cukup tidak ada atau sedikit sekali lubang permukaan jalan agak tidak rata	5-6
6	Lapis tipis lama dari hotmix, latasbum baru, latasbug baru	Baik	6-7
7	Hotmix setelah 2 tahun hotmix tipis diatas PM	Sangat baik, umumnya rata	7-8
8	Hotmix baru (Lataston, Las ton) peningkatandengan menggunakan lebih dari 1 lapis	Sangat rata dan teratur	9-10

Sumber Peraturan Menteri PUPR No.33/PRT/M

g. Menentukan nilai IRI pada setiap segmen dengan menggunakan rumus:

$$IRI = \frac{\ln(RCI/10)}{-0,094}$$

Dimana:

RCI = Road Condition Index

IRI = International Roughness Index

h. Dan untuk menentukan kondisi ruas jalan dan penanganannya berdasarkan kekasaran permukaan atau IRI dapat dilihat tabel dibawah ini:

Tabel 3.4 Kondisi Ruas Jalan dan Penanganannya Berdasarkan IRI

Nilai IRI	Jenis Penanganannya
<4	Pemeliharaan rutin
4-8	Pemeliharaan Rutin/Berkala
8-12	Pemeliharaan Berkala
>12	Peningkatan atau Rekonstruksi

(Sumber: Bina Marga, 2011)

➤ Metode Pengolahan Data IRI

Studi ini menggunakan metode IRI untuk memnentukan tingkat ketidakrataan permukaan jalan. Nilai IRI diperoleh dengan survey dengan menggunakan RCI (Road Condition Index) Survey IRI Dilakukan untuk mencari estimasi nilai ketidakrataan jalan. IRI dilakukan pengamatan visual tiap 200 meter persegmen. Selanjutnya setelah mendapatkan nilai IRI kemudian menentukan kondisi jalan dan jenis penanganannya sesuai tabel yang telah ditentukan menggunakan standar PUPR 2011.

3.5 Pengambilan Data Lalu Lintas Harian Rata Rata (LHR)

Untuk kebutuhan PKRMS, survei LHR dilakukan dengan menggunakan metode MCO. Survey lalu lintas dilakukan dengan mengamati hasil perekaman kamera blackvue yang diamati dari awal ruas jalan hingga ke akhir ruas jalan, dari survei lalu lintas kemudian data tersebut diinput kedalam tablet PKRMS dengan cara membuat tablet PKRMS. Berikut Tabel MCO.

- Jumlah kendaraan yang berpapasan (*counter flow*)
- Jumlah kendaraan yang mendahului
- Jumlah kendaraan yang didahului
- Kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam)

b Menghitung arus lalu lintas rata-rata (Q) selama survey

$$Q_i = \frac{C_i + \frac{(P_i - O_i)}{2}}{t_i} \times 60$$

- C = kendaraan berpapasan → menggambarkan arus arah berlawanan.
- $(P-O)/2$ = koreksi bias karena perbedaan kecepatan; diasumsikan separuh kendaraan yang Anda salip mewakili arus searah.
- Faktor 60 mengubah “per menit” menjadi “per jam”.

Ambil rata-rata semua perjalanan:

$$Q_{\text{jam-survei}} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n}$$

Jika survei dilakukan pada lebih dari satu jam, hitung rata-rata tertimbang sesuai lama tiap slot.

c Menerapkan faktor ekspansi ke 24 jam

Survei MCO biasanya hanya mencakup beberapa jam. Untuk mengekstrapolasi ke harian, gunakan Faktor Ekspansi Waktu (FEW):

$$LHR_{\text{hari x}} = Q_{\text{jam-survei}} \times FEW$$

- $FEW = \frac{\text{volume 24 jam}}{\text{volume jam survei}}$

- Didapat dari data pe-count otomatis (ATC), data lampu lalu lintas, atau tabel standar Bina Marga bila ATC tidak tersedia.
- Contoh survey 07-09 dan 16-18 dengan total 4 jam. Jika data ATC menunjukkan periode tersebut mempresentasikan 32% total harian, maka $FEW = 1/0,32 = 3,13$

d Menyesuaikan untuk hari dalam seminggu

Jika LHR yang diinginkan bersifat rata-rata tahunan (ADT/AADT), terapkan:

1. Faktor Hari (FH): koreksi perbedaan Senin–Minggu.
2. Faktor Bulan/Musim (FM): koreksi fluktuasi libur panjang, cuaca, dsb.

$$LHR_{\text{tahunan}} = LHR_{\text{hari x}} \times FH \times FM$$

Sumber FH & FM: data ATC jangka panjang atau pedoman Ditjen Bina Marga.

3.6 Rencana Anggaran Biaya Untuk Penanganan Kerusakan Jalan

Rencana Anggaran Biaya RAB ialah merencanakan suatu rencana konstruksi dan merinci perkiraan biaya yang dibutuhkan untuk melaksanakan suatu proyek atau kegiatan. RAB sebagai acuan agar biaya tidak melebihi anggaran yang ditetapkan. Hal-hal yang diperlukan dalam menyusun Rencana Anggaran Biaya (RAB) yaitu:

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

3.6.1 Perhitungan Volume

Perhitungan volume pekerjaan dirinci setiap item pekerjaan sesuai dengan yang tercantum dalam spesifikasi teknis untuk mempermudah pengukuran pada pengukuran pada pelaksanaan, dirangkum berupa daftar ringkasan volume, sedangkan daftar perincian perhitungan kuantitas untuk masing-masing kelompok ditampilkan sebagai list volume pada gambar rencana

3.6.2 Analisa Harga Satuan

Analisa harga satuan pekerjaan adalah perhitungan yang digunakan untuk menentukan biaya per unit dari suatu pekerjaan berdasarkan kebutuhan bahan, tenaga kerja, dan peralatan yang digunakan. AHS digunakan dalam penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk memperkirakan total biaya proyek. Komponen dalam Analisa Harga Satuan yaitu, bahan (Material) jenis dan jumlah bahan yang dibutuhkan untuk satu satuan pekerjaan. Tenaga Kerja – Jumlah pekerja, upah per jam/hari, serta produktivitas tenaga kerja. Peralatan – Biaya penggunaan alat berat atau alat bantu selama pekerjaan berlangsung. Rumus Harga Satuan pekerjaan sebagai berikut:

$$HSP = \Sigma (\text{koefisien} \times \text{harga satuan})$$

Analisa harga satuan terdiri dari 3 kelompok

- Harga satuan
- Harga satuan bahan
- Harga satuan peralatan.

3.7 Bagan Alir Studi

