

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Studi

Studi ini bertujuan menganalisis kondisi perkerasan jalan dengan cara mengaplikasikan program PKRMS (Provincial/Kabupaten Road Management System) dalam menyusun database data jalan dan menganalisis penanganan jalan yang diperlukan untuk meningkatkan kualitas pada jalan raya. Diperlukannya suatu proses yang meliputi tahapan pengumpulan data dilapangan, analisa data, perencanaan, dan penanganan yang tepat.

Tahapan pengumpulan data yaitu memperoleh informasi data yang ada dilapangan jalan Kabupaten Probolinggo dari sumber yang akurat seperti data inventarisasi, kondisi jalan pada lokasi serta kondisi lalu lintas dari pihak instansi. Kemudian data akan di input kedalam template yang dibuatkan sesuai dengan data PKRMS kemudian akan di import ke dalam program PKRMS dan dilakukan analisis untuk mendapatkan hasil output berupa kemantapan jalan dan prioritas penanganan jalan pada ruas jalan Kabupaten Probolinggo dan data yang dihasilkan disusun rapi supaya lebih mudah dimengerti.

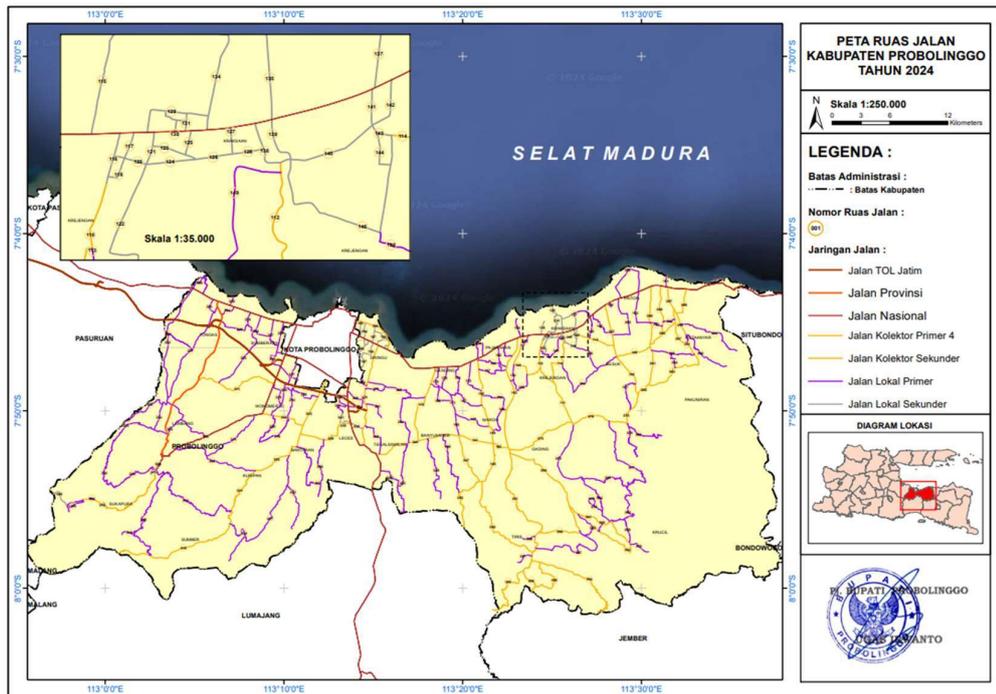
3.2 Lokasi Studi

Lokasi studi yang dijadikan objek studi pada ruas Jalan Kabupaten Probolinggo dan dapat dilihat pada tabel dan peta dibawah ini :

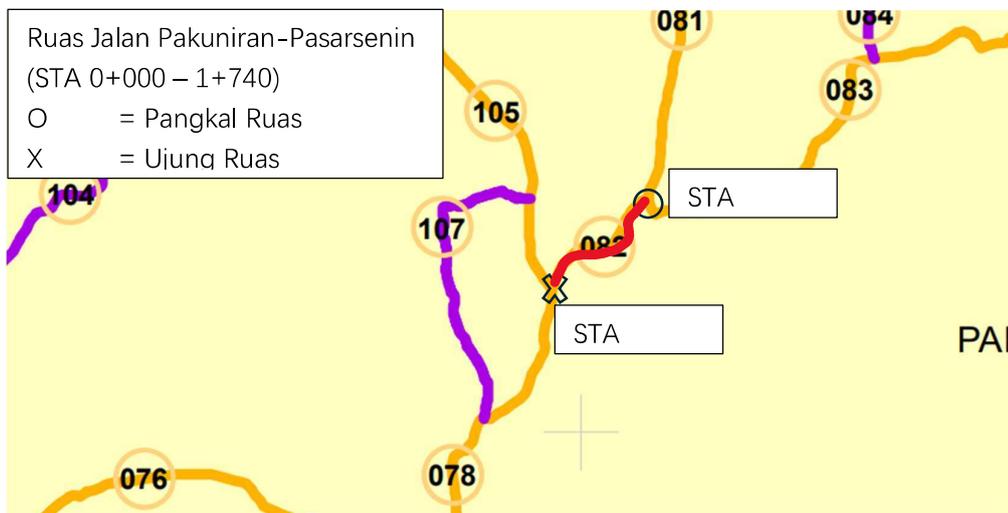
Tabel 3. 1 Ruas Jalan Lokasi Studi

KODE RUAS	NAMA RUAS JALAN	PANJANG RUAS
35-13-10-082	<u>Pakuniran-Pasarsenin</u>	1,740 KM
35-13-10-083	<u>Gondosuli-Pakuniran</u>	6,530 KM
35-13-11-086	<u>Glagah-Talkandang</u>	3,580 KM
35-13-11-087	<u>Triwungan-Gondosuli</u>	6,820 KM
35-13-13-106	<u>Besuk-Glagah</u>	3,730 KM
35-13-13-107	<u>Jambangan-Kecik</u>	3,810 KM
	TOTAL PANJANG RUAS JALAN	26,210 KM

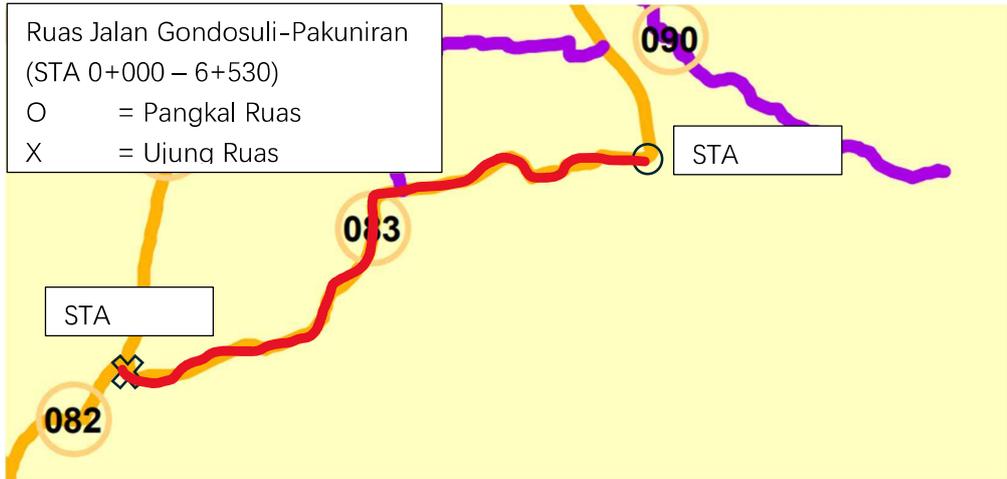
Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024



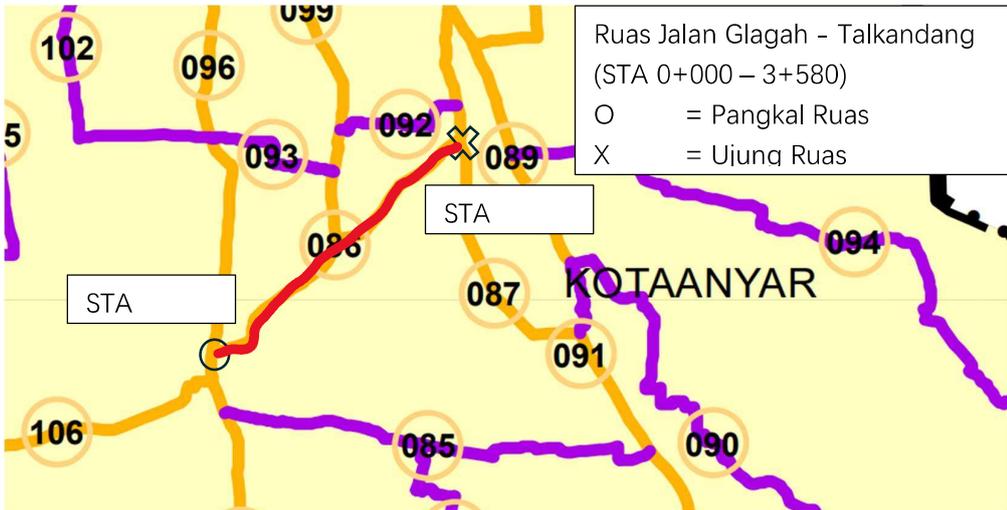
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Studi Kabupaten Probolinggo
 Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024



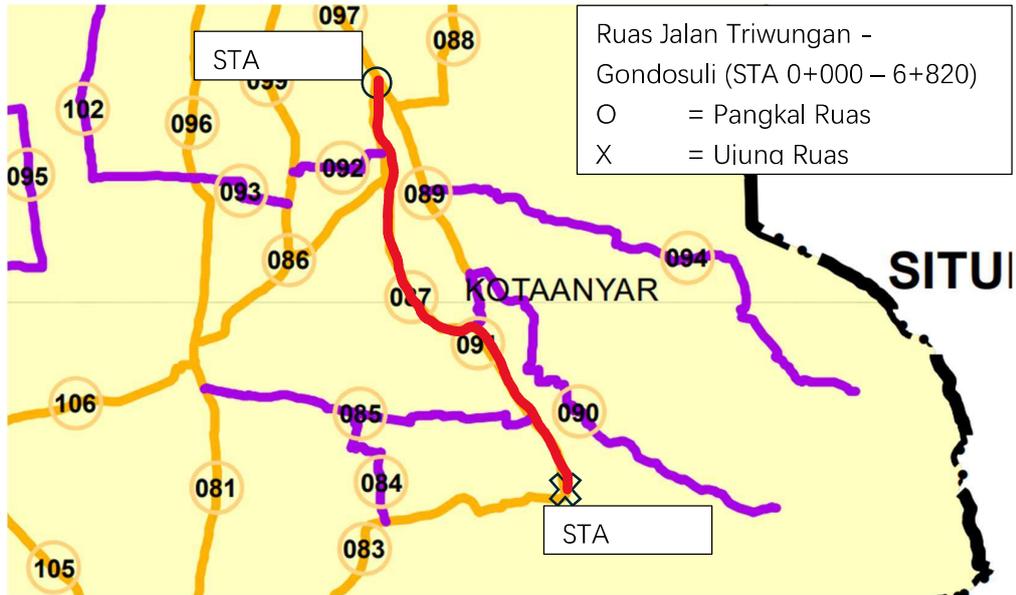
Gambar 3. 2 Peta Ruas Jalan Pakuniran – Pasarsenin
 Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024



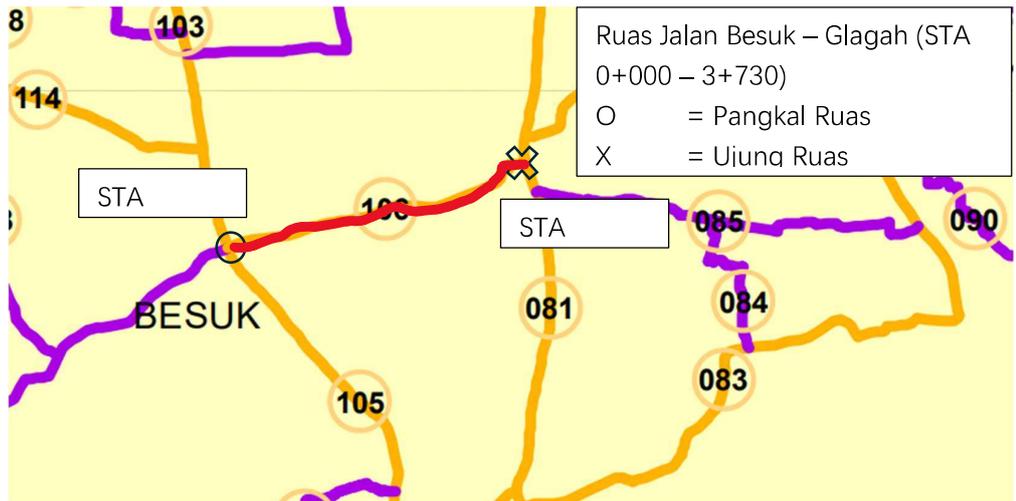
Gambar 3. 3 Peta Ruas Jalan Gondosuli - Pakuniran
 Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024



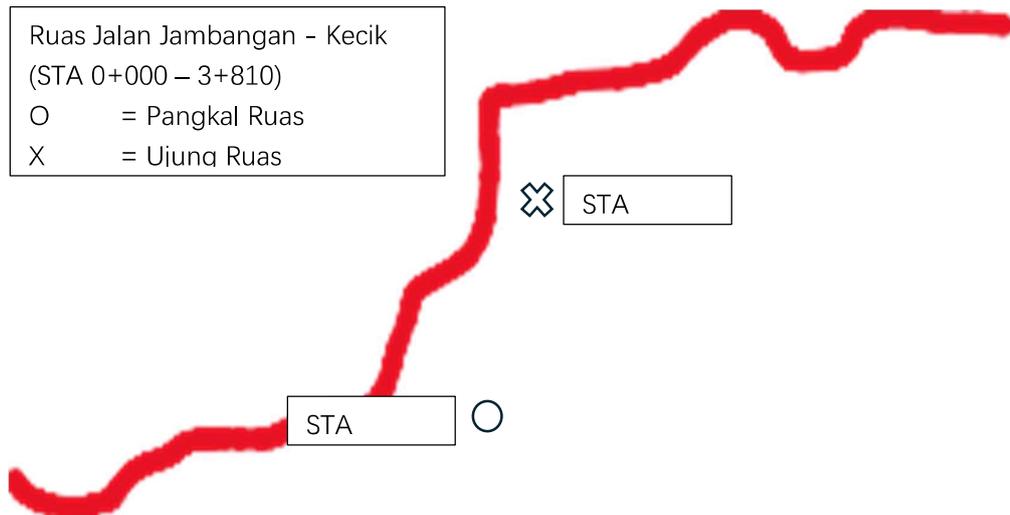
Gambar 3. 4 Peta Ruas Jalan Glagah – Talkandang
 Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024



Gambar 3. 5 Peta Ruas Jalan Triwungan – Gondosuli
 Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024



Gambar 3. 6 Peta Ruas Jalan Besuk – Glagah
 Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024



Gambar 3. 7 Peta Ruas Jalan Jambangan – Kecik
Sumber : SK Bupati Probolinggo No 954/118/426.32/2024

3.3 Metode Pengumpulan Data PKRMS

PKRMS (*Provincial/Kabupaten Road Management System*) merupakan alat bantu dalam kegiatan Perencanaan, Pemrograman, dan Penganggaran (PPP) kebutuhan data dibagi 2 jenis, yaitu Data Primer dan Data Sekunder.

3.3.1 Data Primer

Data Primer adalah data kondisi jalan untuk mengetahui perkerasan, jenis kerusakan, dan kondisi saluran yang ada. Data dapat diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh peneliti dari orang yang bersangkutan. Penggunaan PKRMS harus melalui survei lapangan untuk mendapatkan data titik referensi, inventarisasi jalan, kondisi jalan, lalu lintas harian, data hasil vector sumbu ruas jalan (*tracking ruas jalan*), data jembatan, gorong-gorong, dan tembok penahan tanah.

Tabel 3. 2 Metode Pengumpulan Data

Metode	Studi Sekunder	Survei Primer
Kelompok Elemen / aspek daya	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 inventaris jalan. c. Data kondisi jalan. d. Data lalu lintas. e. Data hasil vector sumbu ruas jalan (tracking ruas jalan). f. Data jembatan. g. Data gorong-gorong. h. Data tembok penahan tanah.

Sumber : Analisa Penulis,2024

3.3.2 Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen resmi atau buku, seperti dari instansi yaitu kantor PUPR Kabupaten Probolinggo. Data Primer berupa informasi administrative jalan berupa nama dan kode Provinsi, kode Kabupaten/Kota dan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada Jalan Kabupaten Probolinggo. Informasi dan data PKRMS dapat diperoleh dari Kementerian Pekerjaan Umum, Dinas Pekerjaan Umum/Dinas Bina Marga dan lembaga terkait lainnya.

3.4 Tahapan Survei PKRMS

Survei kondisi jalan untuk memenuhi kebutuhan pengguna jalan, jalan harus memiliki kondisi yang memadai untuk dapat menampung beban lalu lintas dan kondisi lingkungan. Namun seiring berjalan waktu kondisi jalan akan mengalami penurunan yang diakibatkan oleh faktor alam, muatan yang berlebihan hal ini ditandai oleh munculnya kerusakan-kerusakan jalan.

Tujuan survei kondisi jalan untuk mengidentifikasi dan mencatat data kerusakan pada perkerasan dan non perkerasan (bahu jalan, saluran, lereng dan perlengkapan jalan). Survei yang dilaksanakan yaitu :

1. Survei Inventarisasi Jalan.
2. Survei Kondisi Jalan.

3. Survei Lalu Lintas Rata-Rata (LHR)

Untuk membantu survei dilapangan ada beberapa alat yang dibawa untuk memudahkan survei dan mengisi data. Untuk pemasangan alat survey sebagai berikut :

1. Memasang kamera depan blackvue pada bagian mobil survei dan pastikan kamera aman saat digunakan. Kamera belakang blackvue dipasang didalam mobil.
2. Mendownload aplikasi blackvue dihandphone dan disconnect ke wifi blackvue.
3. Menghubungkan kamera depan untuk melihat kondisi jalan didepan, dan kamera belakang untuk odometer.
4. Kecepatan mobil dapat dikontrol melalui handphone yang terhubung dengan kamera blackvue.

Data kondisi jalan menggambarkan keadaan fisik jalan terkait kondisi kerusakan yang dapat berpengaruh terhadap kenyamanan, keamanan, dan kondisi penggunaan jalan. Data kondisi diidentifikasi pada elemen perkerasan dan non perkerasan (bahu jalan, saluran, lereng dan perlengkapan jalan.

3.5 Langkah-Langkah Penggunaan Metode PKRMS

1. Memasukkan data secara umum proses penggunaan Aplikasi PKRMS dimulai dengan memasukkan data sekunder yang memuat ruas-ruas jalan yang akan dianalisis dan dilanjutkan dengan memasukkan data primer hasil survei lapangan pada ruas-ruas tersebut.
2. 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 dari laporan :
 - a. Survei
 - b. Analisis.

- c. Rencana menengah.
- d. Strip map penanganan.
- e. Laporan Statistik.

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

3.6 Analisa Data PKRMS

Provincial/Kabupaten Road Management System (PKRMS) adalah program yang dirancang spesifik untuk Perencanaan, Pemrograman serta Penganggaran (PPP) yang bisa digunakan di setiap tingkat Provinsi maupun Kabupaten. Metode perhitungan PKRMS dengan menggabungkan jumlah banyak pekerjaan pemeliharaan rutin serta kebutuhan jalan untuk pekerjaan, peningkatan struktur serta peningkatan kapasitas jalan.

PKRMS berperan sebagai sumber database utama dan alat analisis untuk keperluan perencanaan yang menampung data kondisi, inventarisasi, data proyek, sejarah jalan, dan peta. Alat bantu ini diberikan untuk menjadi milik Provinsi atau Kabupaten yang dapat digunakan sebagai alat bantu Perencanaan, Pemrograman, serta Penganggaran (PPP) bidang jalan.

Metode penilaian visual yang menghasilkan data inventarisasi jalan dan kondisi jalan yang diolah dengan bantuan aplikasi PKRMS. Analisa data menggunakan aplikasi PKRMS dapat dilakukan sebagai berikut :

1. Penginputan Hasil Survei Jalan
 - Menginput hasil formulir ke dalam aplikasi PKRMS
 - Mengimpor dari file template excel (ruas jalan, inventaris jalan, kondisi jalan dan lalu lintas harian rata-rata). Survei yang dilakukan menggunakan formulir cetak, maka harus diisi ke dalam dokumen excel terlebih dahulu.
 - Mengimpor data dari tabel PKRMS (ruas jalan, inventaris jalan, kondisi jalan dan lalu lintas harian rata-rata).
2. Validasi Data

Validasi data menggunakan metode desktop validation yaitu sinkronisasi data inventarisasi dengan kondisi jalan yang diinput maka dilakukan running program secara otomatis melalui perangkat komputer yang sudah terprogram di dalam PKRMS. Sehingga apabila terdapat data yang tidak sinkron antara inventarisasi dan kondisi, sistem akan memberi peringatan dan menunjukkan data yang tidak sinkron tersebut sehingga dapat dilakukan pemutakhiran data sebelum pelaksanaan analisis.

3. Hasil Penginputan Jalan

Berdasarkan dari hasil penginputan data yang telah di validasi maka sistem akan menunjukkan bahwa jalan tersebut termasuk kategori kerusakan jalan yang ringan, sedang, atau berat. Pengolahan data dilakukan oleh sistem yang telah disediakan PKRMS dari hasil input data sebelumnya.

4. Penentuan Penanganan Jalan

Dalam program PKRMS dapat menentukan kebutuhan pemeliharaan didasarkan pada beberapa faktor tertentu. Penentuan Penanganan Jalan berdasarkan kondisi jalan dapat langsung di lakukan oleh PKRMS. Untuk menentukan kebutuhan pemeliharaan penanganan jalan utama (major works) suatu ruas jalan , sistem PKRMS akan mengkonversi data kondisi ruas jalan tersebut menjadi suatu nilai yang disebut Treatment Trigger Index (TTI) . TTI merupakan nilai untuk menentukan major works seperti pemeliharaan berkala dan rehabilitasi padaa satu segmen jalan. Hasil akhir berupa nilai Kemantapan Jalan berdasarkan metode yang digunakan.

3.7 Metode *Surface Distress Index* (SDI)

3.7.1 Metode Pengumpulan Data SDI

Proses dalam pengumpulan data SDI (Surface Distress Index) dilakukan secara tidak langsung yaitu melalui hasil rekaman video dari kamera blackvue. Penilaian nilai SDI dengan memperhatikan hasil rekaman video tersebut membutuhkan program bantu berupa AutoCAD.

Adapun langkah – langkah dalam melakukan pelaksanaan survei kondisi jalan berdasarkan kerusakan jalan atau SDI (Surface Distress Index) melalui pengamatan video sebagai berikut :

- a) Pengamat harus memperhatikan keadaan lalu lintas melalui rekaman video.
- b) Pengamatan video dilakukan dari titik awal dan berakhir pada titik akhir sesuai dengan lokasi studi.
- c) Melakukan survey pengamatan tiap 200 meter (*persegmen*).
- d) Pengamatan jenis kerusakan perkerasan lentur sekaligus mengukur jalan tiap 200 meter dengan melakukan jepretan layar (*screenshot*) pada video yang terdapat jenis kerusakan jalan.
- e) Selanjutnya mencatat jenis dan jumlah kerusakan tiap segmen dari hasil screenshot.
- f) Melakukan pengukuran luasan dari setiap jenis kerusakan pekerasaan lentur persegmen menggunakan AutoCAD dengan perbandingan skala.

3.7.2 Metode Pengolahan Data SDI

Pelaksanaan pada ruas jalan ini dibagi tiap segmen dengan panjang 200 m. Hasil dari metode SDI diperoleh dari survei visual kerusakan yang mempengaruhi nilai SDI sebagai berikut :

- 1) Menghitung luas kerusakan jalan berdasarkan rumus 2.1.
- 2) Menentukan presentase (%) retak (SDI 1) pada setiap segmen jalan.
- 3) Menentukan nilai lebar retak (SDI 2) berdasarkan kerusakan lebar retak.
- 4) Menentukan bobot jumlah lubang (SDI 3) dengan cara memasukkan nilai (SDI 2) ke dalam bobot jumlah lubang.
- 5) Menentukan bobot kedalaman bekas roda (SDI 4) dengan cara memasukkan nilai (SDI 3) ke dalam bobot kedalaman bekas roda.
- 6) Nilai SDI diperoleh dari perhitungan terakhir yaitu (SDI 4) atau bisa dibilang nilai $SDI = SDI 4$.
- 7) Menentukan kondisi permukaan perkerasan jalan berdasarkan nilai SDI.

Data nilai SDI yang sudah didapatkan kemudian dianalisis sesuai dengan nilai penanganan jalan berdasarkan Bina Marga.

3.8 Metode *International Roughness Index* (IRI)

3.8.1 Metode Pengumpulan Data IRI

Proses dalam pengumpulan data IRI (*International Roughness Index*) dilakukan secara tidak langsung yaitu melalui hasil rekaman video dari kamera blackvue. Proses dalam pengumpulan data IRI (*International Roughness Index*) dengan melakukan pengamatan berdasarkan video yaitu alat tulis, 3 orang pengamat berdasarkan video.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pelaksanaan survei kondisi jalan berdasarkan kekasaran permukaan jalan atau IRI (*International Roughness Index*) melalui pengamatan 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 sesuai dengan lokasi studi.
- d) Pengamatan dilakukan secara terus menerus dan di catat pada setiap 200 meter.
- e) Jepretan layar dilakukan pada bagian jalan yang mengalami kerusakan berdasarkan video.
- f) Penentuan nilai RCI atau *Road Condition Index* berdasarkan jenis kerusakan dan kondisi secara visual sesuai dengan nilai tabel 3.3 dibawah ini :

Tabel 3. 3 Tabel Penentuan Nilai RCI (Road Condition Index)

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	PM (Penetrasi Macadam) lama, Latasbum lama, batu kerikil	Rusak bergelombang, banyak lubang	3-4
4	PM setelah pemakaian 2 tahun, Latasbum lama	Agar rusak, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	4-5
5	PM 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 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 : (Anomin, 2016) Peraturan Menteri PUPR No. 33/PRT/M (Hal 34)

g) Untuk Mencari IRI setiap segmen menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IRI = \frac{\ln\left(\frac{RCI}{10}\right)}{-0,094} \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana :

RCI = Road Condition Index

IRI = International Roughness Index

h) Dan untuk penentuan kondisi ruas jalan dan penangannya berdasarkan kekasaran permukaan jalan atau IRI (*International Roughness Index*) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. 4 Tabel Penentuan Penanganan Jalan Berdasarkan Nilai IRI

Nilai IRI	Jenis Penanganan
<4	Pemeliharaan Rutin
4 – 8	Pemeliharaan Rutin/Berkala
8 – 12	Pemeliharaan Berkala
>12	Peningkatan atau Rekonstruksi

Sumber : (Anomin, 2016) Peraturan Menteri PUPR No. 33/PRT/M (Hal 34).

3.8.2 Metode Pengolahan Data IRI

Dalam studi ini metode International Roughness Index (IRI) digunakan untuk menentukan tingkat ketidarrataan permukaan jalan. Nilai IRI diperoleh dengan melakukan survey secara visual/Pengamatan dengan menggunakan metode RCI (Road Condition Index). Survey IRI dilakukan untuk mencari estimasi tingkat nilai ketidarrataan jalan berdasarkan IRI dilakukan pengamatan secara visual pada ruas Pakuniran – Pasarsenin tiap 200 meter persegmen.

Nilai RCI dapat diperoleh dengan melakukan survei kekerasan permukaan jalan secara visual/pengamatan dengan menggunakan formulir survey RCI yang diperoleh dari bina margas. Penentuan nilai RCI dapat dilihat pada tabel 2.5.

Selanjutnya setelah mendapatkan nilai IRI kemudian menentukan kondisi jalan dan jenis penanganan yang sesuai. Data IRI yang sudah diperoleh kemudian dievaluasi dengan menggunakan standar peraturan Menteri Pekerjaan Umum 2016. Yang dapat dilihat pada tabel 2.6 dan tabel 2.7.

3.9 Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) disusun berdasarkan jumlah biaya yang digunakan untuk material dan upah kerja berdasarkan Analisa Harga Satuan pekerjaan dan lain-lain yang terkait dengan pekerjaan alternatif penanganan kerusakan jalan pada lokasi studi.

Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga satuan bahan dan upah yang digunakan adalah harga satuan dilokasi studi pekerjaan untuk waktu tertentu. Secara umum disimpulkan sebagai berikut :

$$HSP = H.S \text{ Bahan} + H.S \text{ Upah} \dots\dots\dots(3.2)$$

a) Analisa Harga Satuan Upah

Analisa Harga Satuan upah merupakan suatu analisis untuk menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Kebutuhan tenaga kerja adalah besarnya jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk suatu volume pekerjaan tertentu yang dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut :

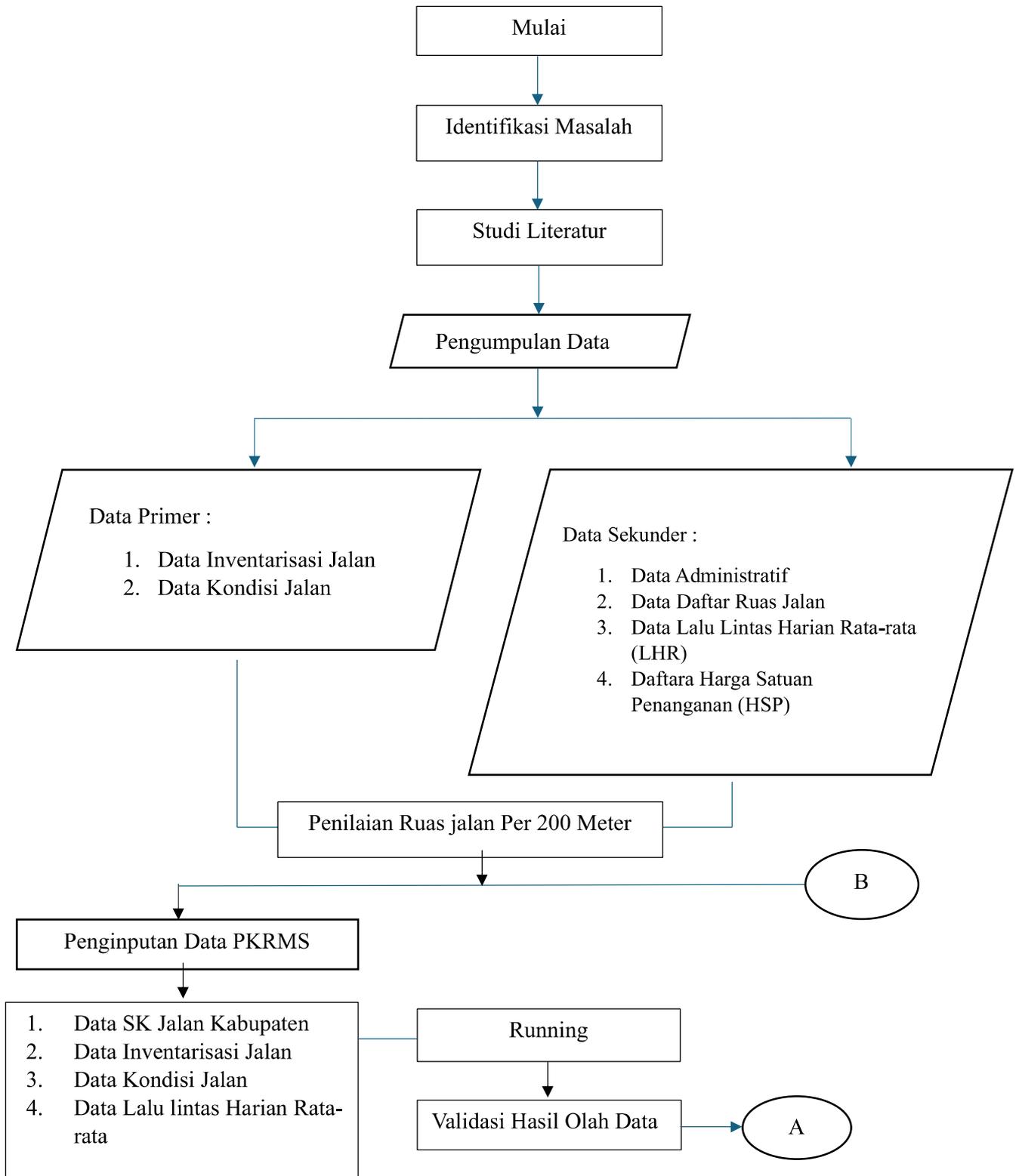
$$\sum \text{Tenaga Kerja} = \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Koefisien analisa tenaga kerja} \dots\dots\dots(3.3)$$

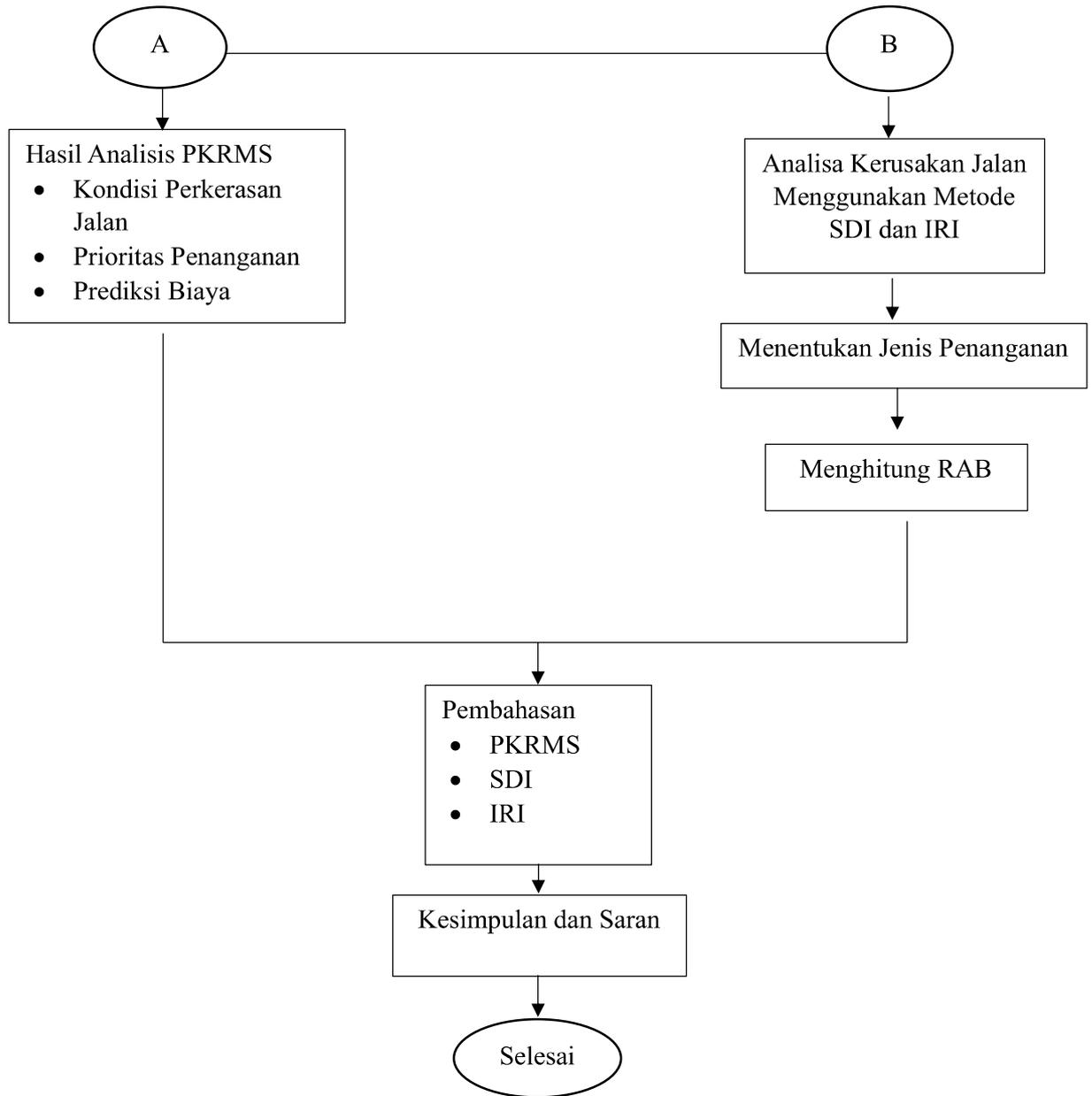
b) Analisa Harga Satuan Bahan

Analisa harga satuan bahan adalah menghitung banyaknya/volume masing – masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Kebutuhan bahan/material ialah besarnya jumlah bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan. Kebutuhan bahan dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum \text{Bahan} = \text{Volume Pekerjaan} \times \text{Koefisien Analisa Bahan} \dots\dots\dots(3.4)$$

3.10 Bagian Alir Studi





Gambar 3. 8 Diagram Alir
Sumber : Analisa