

BAB III

METODOLOGI

3.1 Metode Penelitian

Penelitian terhadap ruas jalan perkotaan wilayah Yogyakarta adalah untuk menganalisis, memperhitungkan biaya perbaikan yang diperlukan serta membantu para pengambil keputusan mencari strategi optimal dalam pemeliharaan jalan. Metode penelitian yang digunakan sebagai berikut ini.

3.1.1 Metode Penentuan Subyek

Penentuan subyek adalah mencari hal-hal yang dapat dijadikan sasaran dan perbandingan dalam penelitian yang berkaitan dengan pemeliharaan perkerasan dan drainasi suatu ruas jalan, seperti: sistem jaringan, klasifikasi jalan, volume lalu lintas, klasifikasi kendaraan, kondisi geometrik dan pertumbuhan lalu lintas.

3.1.2 Metode Studi Pustaka

Studi pustaka memuat uraian sistematis tentang hasil-hasil penelitian yang didapat oleh peneliti terdahulu dan berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi pustaka diperlukan sebagai acuan setelah subyek ditentukan.

3.1.3 Metode Inventarisasi Data

Metode inventarisasi data penelitian yang digunakan sebagai berikut ini.

1. *Data Primer*, adalah data pengamatan langsung di lokasi penelitian, meliputi pembuatan formulir, pengamatan kondisi kerusakan perkerasan dan drainasi.
2. *Data Sekunder*, diperoleh dari survei dengan menginventarisasi data yang merujuk pada data terhadap instansi terkait, seperti : Dinas Lalu Lintas Angkutan Jalan Raya (DLLAJR), Departemen Pekerjaan Umum Sub Dinas Bina Marga, Yogyakarta *Urban Infrastruktur Management Support (YUIMS)*.

3.2 Metode Analisis Data

Data primer dan *sekunder* yang telah terkumpul dan terinventarisasi selanjutnya diteliti kembali dan dianalisis untuk mengetahui data baik bagi proses tahap berikutnya. Data hasil analisis dikelompokkan berdasarkan luas kerusakan yang terjadi dan digunakan untuk menentukan kondisi kerusakan perkerasan dan drainasi, usulan penanganan diperlukan dan rencana anggaran biaya perbaikan.

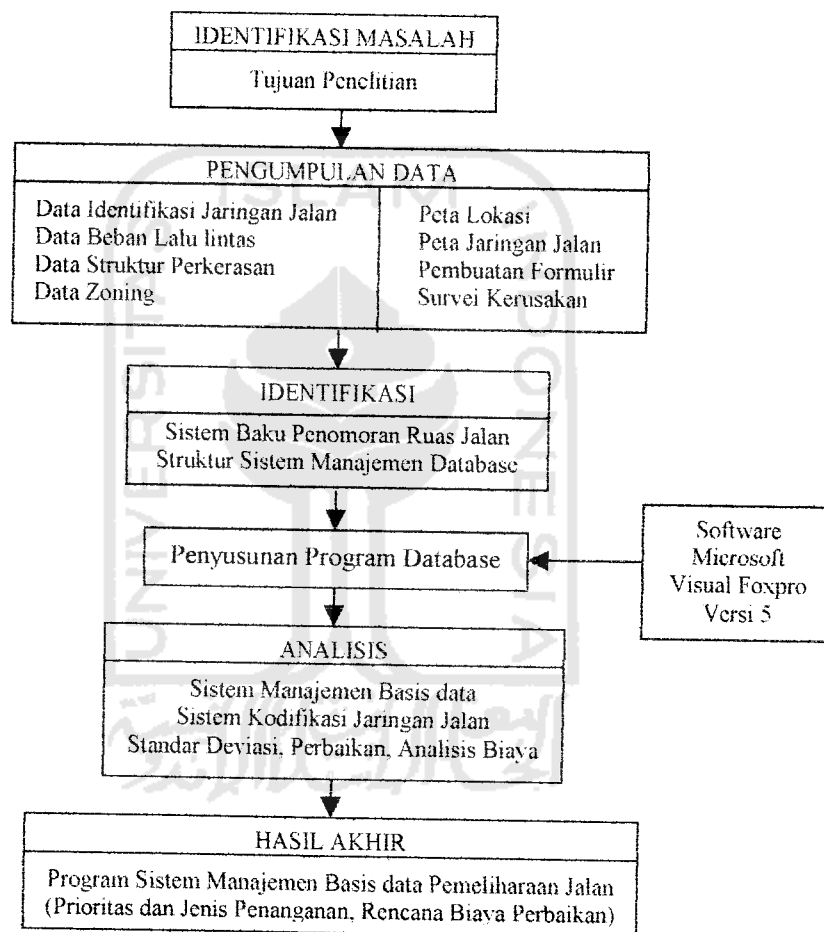
Kondisi kerusakan perkerasan dan drainasi ruas jalan akan menentukan prioritas penanganan kerusakan. Klasifikasi prioritas kerusakan tersebut adalah prioritas pertama, kedua, dan prioritas ketiga. Dari skala prioritas kerusakan maka jenis penanganan kerusakan dan biaya pemeliharaan ruas jalan dapat ditentukan.

3.3 Metode Sistem Informasi Data

Hasil kesimpulan dari analisis merupakan Basis Data Manajemen Pemeliharaan Rutin dan Sistem Informasi Jalan bagi pengambil keputusan dalam menentukan tahap selanjutnya. Diharapkan dengan adanya Basis Data Manajemen Pemeliharaan Rutin dan Sistem Informasi Jalan tersebut, masyarakat mendapatkan informasi seluas-luasnya mengenai kelas jalan. Pengendalian dan pengawasan

terhadap penggunaan jalan lebih efektif dan mengoptimalkan umur rencana ekonomis serta memprediksi biaya rutin perawatan dan pemeliharaan suatu jalan.

Berdasarkan batasan masalah yang telah disebutkan, maka disusun metodologi pendekatan berdasarkan bagan alir seperti Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.4 Langkah-langkah Penelitian

Langkah kegiatan diperlukan untuk mengoptimalkan hasil pengamatan di lapangan, mengetahui kondisi kerusakan jalan dan drainasi serta usulan penanganan kerusakan suatu ruas jalan.

3.4.1 Pemeriksaan

Langkah pemeriksaan perkerasan jalan dan drainasi sebagai berikut ini.

1. Pembuatan Formulir

Formulir pengamatan merupakan sarana penting dalam pelaksanaan pengukuran kerusakan di lapangan baik kerusakan perkerasan atau drainasi jalan.

a. Formulir perkerasan

Formulir ini berisi identitas obyek, yaitu nomor ruas jalan/nama ruas jalan, km jalan pangkal - km jalan akhir, jenis perkerasan, lebar perkerasan dan tanggal. Formulir dibagi menjadi lima (5) kolom sebagai berikut ini.

- 1). Kolom I : jenis kerusakan, kolom I dibagi menjadi tiga (3) baris jenis kerusakan : retak, cacat permukaan dan perubahan bentuk.
- 2). Kolom II : jenis penanganan kerusakan, terdiri P1, P2, P3, P4, P5, P6.
- 3). Kolom III : luas kerusakan.
- 4). Kolom IV : total kerusakan jalan.

b. Formulir drainasi

Formulir pengamatan drainasi meliputi identitas obyek, yaitu ruas jalan, dari jalan - ke jalan, km pangkal-km akhir dan tanggal sebagai berikut ini.

- 1). Kolom I : jenis kerusakan saluran terdiri 4 baris yaitu pendangkalan, penyumbatan, penggerusan, dan penurunan atau pecah.
- 2). Kolom II : penanganan kerusakan terdiri 4 baris yaitu: D1, D2, D3, D4.
- 3). Kolom III: luas kerusakan.
- 4). Kolom IV: total kerusakan saluran.

Formulir pemeriksaan kerusakan perkerasan dan drainasi dilihat pada lampiran 2.

2. Survei Kerusakan Jalan

Survei kerusakan jalan dilakukan oleh dua petugas dengan cara mengamati setiap ruas jalan yang mengalami kerusakan perkerasan dan terletak antara titik pengenal pangkal dan titik pengenal akhir. Pengamatan dilakukan melalui dua tahap, pertama dari atas kendaraan yang dijalankan pelan-pelan, kedua pada lokasi yang mempunyai kerusakan diamati jenis kerusakan yang terjadi, kemudian diukur luas dan kedalaman kerusakan dengan pita ukur dan hasil pengamatan dicantumkan dalam formulir. Jenis kerusakan yang diamati sebagai berikut ini.

- a. Retak, dengan sub item kerusakan : retak 1 arah lebar retakan $< 2\text{mm}$ lebih dari 1, retak 1 arah lebar retakan $> 2\text{mm}$, retak 1 dan 2 arah lebar retakan $< 2\text{mm}$, dan retak 2 arah dengan lebar retakan $> 2\text{mm}$.
- b. Cacat Permukaan, dengan sub item kerusakan : kegemukan, pengelupasan, lubang kedalaman $< 50\text{ mm}$ dan kedalaman $> 50\text{ mm}$.
- c. Perubahan Bentuk, dengan sub item kerusakan : keriting kedalaman $< 30\text{ mm}$ dan $> 30\text{ mm}$, alur kedalaman $< 30\text{ mm}$ dan $> 30\text{ mm}$, jembul antara kedalaman $10 - 50\text{ mm}$ dan jembul $> 50\text{ mm}$.

Untuk memudahkan dalam pengukuran areal luas kerusakan yaitu ditandai dengan kapur atau cat, garis dibentuk segi empat panjang minimum berjarak 10 cm dari lubang atau kerusakan dan kedua sisinya sejajar *center line* jalan.

3. Survei Kerusakan Drainasi

Survei dilakukan oleh dua orang petugas dengan berjalan kaki pada ruas jalan yang mengalami kerusakan pada drainasinya, tiap petugas mengamati satu sisi dari drainasi jalan dan hasilnya dicatat pada formulir kerusakan drainasi.

4. Survei Lalu Lintas

Survei lalu lintas dilakukan untuk mengetahui kondisi lalu lintas suatu jalan. Secara umum dapat diketahui dari volume lalu lintas (arus kendaraan keluar dan masuk), kapasitas jalan, kecepatan dan waktu perjalanan, serta tingkat pelayanan.

5. Survei Geometrik Jalan

Aspek-aspek geometrik yang diamati meliputi lebar perkerasan badan jalan, tikungan dan tanjakan. Informasi geometrik sangat penting untuk menghitung kapasitas, biaya operasi kendaraan dan antisipasi kebutuhan angkutan.

3.4.2 Pemodelan

1 Metode Penomoran Ruas Jalan

Metoda penomoran ruas jalan yang digunakan antara lain sebagai berikut ini.

- a. Bina Marga (IRMS), menggunakan 5 (lima) *digit* angka. Dua *digit* pertama menunjukkan propinsi dan tiga *digit* terakhir nomorurut jalan.
- b. Departemen Perhubungan, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, terdapat lima (5) usulan metode sistem penomoran, yaitu sebagai berikut :
 - 1). penomoran dengan 4 *digit*

a). *Digit* pertama, kelas jalan yang dinyatakan dengan huruf.

- A : Tipe I, kelas I
- B : Tipe I, kelas II
- C : Tipe II, Kelas I
- D : Tipe II, kelas II
- E : Tipe II, kelas III
- F : Tipe II, kelas IV

b). *Digit* kedua, ketiga, dan keempat : Nomorurut ruas jalan.

Contoh : A001 = adalah Jalan Kelas I dengan nomorurut 001.

2). Penomoran dengan 5 *digit*

Cara ini pengembangan dari cara 1 ditambah informasi status jalan.

a). *Digit* pertama, informasi tentang status jalan, dinyatakan huruf

- N : Jalan Nasional
- P : Jalan Propinsi
- K : Jalan Kabupaten
- D : Jalan Kotamadya

b). *Digit* kedua, kelas jalan yang dinyatakan dengan huruf.

c). *Digit* ketiga, keempat, dan kelima, menyatakan nomor urut jalan.

Contoh : NA001 = Jalan Nasional, Kelas I dan nomor urut 001.

3). Penomoran dengan 6 *digit*.

Modifikasi cara 1, ditambah 2 *digit* awal sebagai informasi propinsi.

a). *Digit* pertama dan kedua menyatakan nomor untuk propinsi.

b). *Digit* ketiga, kelas jalan yang dinyatakan dengan huruf.

c). *Digit* keempat, kelima dan keenam, menyatakan nomor urut jalan.

Contoh : 34A001 = Jalan Kelas I dengan nomor urut 001, terletak di Propinsi Yogyakarta (34 kode Propinsi Yogyakarta).

4). Penomoran dengan 8 *digit*.

Modifikasi cara 3, ditambah 2 *digit* awal sebagai informasi propinsi.

a). *Digit* pertama dan kedua, menyatakan nomor untuk propinsi.

b). *Digit* ketiga, menyatakan informasi status jalan.

c). *Digit* keempat, kelas jalan yang dinyatakan dengan huruf.

d). Empat *digit* terakhir menyatakan nomor urut ruas jalan.

Contoh: 34NB0001 = merupakan jalan Nasional, jalan Kelas II, nomor urut 0001 dan terletak di propinsi Yogyakarta.

- 5). Penomoran dengan sistem sub ruas
 - a). *Digit* pertama dan kedua menyatakan nomor untuk propinsi.
 - b). *Digit* ketiga, menyatakan kelas jalan, dinyatakan dengan huruf.
 - c). *Digit* keempat, kelima, keenam merupakan nomor urut ruas jalan, dinyatakan angka urut dari barat ke timur dan utara ke selatan.

Contoh:

34B001 = jalan Kelas II, Yogyakarta – Solo lewat Klaten.

34B001K0 = jalan Kelas II, Yogyakarta – Solo lewat Wonogiri.

34B001K1 = jalan Kelas II, Yogyakarta – Solo lewat Boyolali.

2. Struktur Basis data

Model basis data dibuat dalam studi ini adalah model basis data yang sederhana. *Input* pada basis data tentang informasi jalan yang sudah ada, tujuannya adalah mengklasifikasikan data ke dalam beberapa kategori basis data. Basis data terdiri dari data pemeliharaan, jenis kontrak, lima kategori data masukkan yaitu data administrasi, lalu lintas, geometri, perkerasan, dan data drainasi.

3.4.3 Analisis

Analisis yang dilakukan pada kegiatan ini meliputi antara lain dibawah ini.

1. Penilaian Skala Prioritas

Data hasil pengamatan yang telah diisi lengkap dan dikumpulkan kemudian dilakukan penilaian skala prioritas penanganan terhadap kerusakan perkerasan dan drainasinya. Data luas kerusakan dari hasil pengamatan kemudian dikalikan dengan bobot kerusakan perkerasan dan drainasi yang terjadi pada suatu ruas jalan

Bobot pada kerusakan perkerasan jalan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu:

- a. pengaruh terhadap kenyamanan, : Kecil : 0,05
Sedang : 0,1
Besar : 0,2
- b. kemungkinan meluas, : Lambat : 0,2
Sedang : 0,3
Cepat : 0,4
- c. pengaruh terhadap elemen lain, : Kecil : 0,2
Sedang : 0,3
Besar : 0,4

Bobot dari masing-masing jenis kerusakan perkerasan sebagai berikut ini.

- a. P1 jenis kerusakan : *bleeding*, bobot kerusakan : $0,1+0,2+0,2 = 0,5$.
- b. P2 jenis kerusakan : pengelupasan, retak 1 & 2 arah, lebar retakan < 2 mm, bobot kerusakan : $0,1+0,3+0,3 = 0,7$.
- c. P3 jenis kerusakan: retak 1 arah lebih dari 1, lebar retak < 2mm, bobot kerusakan : $0,05+0,3+0,3 = 0,65$.
- d. P4 jenis: retak 1 arah, lebar retakan > 2 mm, bobot: $0,1+0,3+0,4 = 0,8$.
- e. P5 jenis: lubang kedalaman > 50 mm, keriting kedalaman >30 mm, alur kedalaman > 30 mm, retak 2 arah dengan lebar retakan >2 mm, jembul kedalaman > 50 mm, bobot kerusakan : $0,2+0,4+0,4 = 1,0$.
- f. P6 jenis kerusakan : lubang kedalaman < 50 mm, keriting kedalaman <30 mm, alur kedalaman < 30 mm, jembul kedalaman 10 – 50 mm, bobot kerusakan : $0,2+0,4+0,3 = 0,9$.

Bobot dari masing-masing jenis kerusakan perkerasan seperti Tabel 3.1 sebagai berikut di bawah ini.

Tabel 3.1 Nilai Bobot Kerusakan Perkerasan

Kode Pcnanganan Kerusakan	Jenis Kerusakan	Kenyamanan	Kemungkinan Meluas	Pengaruh Terhadap Elemen Lain	Total Bobot
P1	• Bleeding / kegemukan	0,1	0,2	0,2	0,5
P2	• Pengelupasan • Retak 1 & 2 arah lebar retak < 2 mm	0,1	0,3	0,3	0,7
P3	• Retak satu arah, Lebar retak < 2 mm lebih dari 1	0,05	0,3	0,3	0,65
P4	• Retak satu arah, Lebar retak < 2 mm • Keriting kedalaman > 50 mm • Alur kedalaman > 30 mm • Jembu kedalaman > 50 mm	0,1	0,3	0,4	0,8
P5	• Lubang kedalaman > 50 mm • Keriting kedalaman > 30 mm • Alur kedalaman > 30 mm • Jembu kedalaman > 50 mm • Retak 2 arah, lebar retak 2 mm	0,2	0,4	0,4	1,0
P6	• Lubang kedalaman < 50 mm • Keriting < 30 mm • Alur kedalaman < 30 mm • Jembul 10 – 50 mm	0,2	0,4	0,3	0,9

Pada drainasi bobot tiap jenis kerusakan dipengaruhi tiga faktor yaitu :

- a. pengaruh terhadap fungsi saluran, : Kecil = 0,05
Sedang = 0,1
Besar = 0,2
- b. kondisi struktur, : Lambat = 0,2
Sedang = 0,3
Cepat = 0,4
- c. kemungkinan meluas, : Kecil = 0,2
Sedang = 0,3
Besar = 0,4

Bobot masing-masing kerusakan drainasi adalah sebagai berikut ini.

- a. D1 jenis kerusakan : Pendangkalan, bobot kerusakan: $0,2+0,1+0,2 = 0,5$
- b. D2 jenis kerusakan : Penyumbatan, bobot kerusakan : $0,4+0,1+0,3 = 0,8$
- c. D3 jenis kerusakan : Penggerusan, bobot kerusakan : $0,2+0,2+0,3 = 0,7$.
- d. D4 jenis kerusakan : Penurunan/Pecah, bobot rusak : $0,4+0,3+0,3 = 1,0$

Bobot tiap jenis kerusakan drainasi seperti Tabel 3.2 sebagai berikut ini.

Tabel 3.2 Nilai Bobot Kerusakan Drainasi

Kode Penanganan Kerusakan	Jenis Kerusakan	Pengaruh Terhadap Fungsi Saluran	Kondisi Struktur	Kemungkinan Meluas	Totol Bobot
D1	Pendangkalan	0,2	0,1	0,2	0,5
D2	Penyumbatan	0,4	0,1	0,3	0,8
D3	Penggerusan	0,2	0,2	0,3	0,7
D4	Penurunan/Pecah	0,4	0,3	0,3	1

Setelah bobot tiap kerusakan diketahui, tinjauan pada ruas jalan yang diamati adalah mencari nilai kerusakan yang terjadi, sehingga nilai kerusakan yang terjadi dipengaruhi oleh luas kerusakan dan bobot dari kerusakan tersebut. Nilai kerusakan perkerasan untuk suatu ruas jalan adalah :

$$\text{Nilai Kerusakan} = \frac{\sum (\text{Luas Kerusakan} \times \text{Bobot Kerusakan})}{\text{Luas Jalan/Saluran tiap ruas jalan}} \quad (3.1)$$

Nilai kerusakan yang didapat kemudian dianalisis dengan *cara* korelasi triserial sebaran luas yang akan mengelompokkan data menjadi tiga kelompok secara bertingkat, sehingga merupakan data ordinal buatan, yaitu prioritas pertama, prioritas kedua, prioritas ketiga. Analisis data yang dilakukan sebagai berikut ini.

a. Nilai X merupakan nilai kerusakan dari suatu ruas jalan.

b. Mencari rerata : $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$ (3.2)

c. Mencari nilai : $\sum (X - \bar{X})^2$ (3.3)

d. Mencari nilai Standar Deviasi : $SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$ (3.4)

e. Dari nilai SD dan X data dapat dikelompokkan menjadi tiga (3) kategori.

1). Prioritas Pertama : $(\bar{X} + 1.SD) \leq X$ (3.5)

2). Prioritas Kedua : $(\bar{X} - 1.SD) < X < (\bar{X} + 1.SD)$ (3.6)

$$3). \text{ Prioritas Ketiga} : X \leq (\bar{X} - 1.SD) \quad (3.7)$$

Dari Pengelompokan data tersebut kemudian didapatkan skala prioritas untuk penanganan kerusakan suatu ruas jalan, sebagai berikut ini.

- 1). Prioritas Pertama, memerlukan penanganan secepatnya.
- 2). Prioritas Kedua, memerlukan perbaikan secepatnya kurun waktu 12 bulan.
- 3). Prioritas Ketiga, perbaikan masih dapat ditunda atau ditangani dengan pemeliharaan rutin, jika tidak diperbaiki harus dipantau secara berkala.

2. Usulan Penanganan

Pada formulir pengamatan terdapat kode penanganan kerusakan, sehingga dari hasil pengamatan di lapangan dapat analisis dan diketahui jenis penanganan yang diperlukan. Metode dan jenis pekerjaan perbaikan adalah sebagai berikut ini.

- a. P1 (Penebaran Pasir), jenis kerusakan yang terjadi adalah *bleeding*.

Bahan : *agregat*.

Peralatan yang dibutuhkan : pemanas *agregat*, penabur *agregat*, pemadat, sekop, kereta dorong dan peralatan bantu lainnya.

Langkah perbaikan :

- 1). memberi tanda pada daerah yang diperbaiki,
- 2). menebarkan pasir kasar atau *agregat* halus (tebal > 10 mm) diatas permukaan yang terpengaruh kerusakan,
- 3). lakukan pemadatan dengan pemadat ringan sampai diperoleh permukaan yang rata dan mempunyai kepadatan optimal, dan
- 4). membersihkan tempat pemadatan dengan rapi.

- b. P2 (Laburan Aspal Setempat), kerusakan meliputi retak 1 dan 2 arah dengan lebar retakan < 2 mm dan pengelupasan.

Bahan : aspal emulsi dan *agregat*.

Peralatan : penyemprot aspal, pemadat dan peniup debu.

Langkah perbaikan :

- 1). memberi tanda persegi daerah yang akan diperbaiki dengan cat/kapur,
 - 2). semprotkan aspal emulsi (RS-1 dan RS-2) sebanyak $1,5 \text{ kg/m}^2$ pada bagian yang sudah diberi tanda,
 - 3). tebarkan pasir kasar atau *agregat* halus dan ratakan hingga menutupi seluruh daerah yang diberi tanda,
 - 4). bila digunakan *agregat* halus dipadatkan dengan alat pemadat ringan sampai diperoleh permukaan yang rata dan kepadatan optimal, dan
 - 5). membersihkan tempat pekerjaan dengan rapi.
- c. P3 (Melapisi Peretakan), kerusakan retak garis lebar retak $1 < X < 2$ mm

Bahan : aspal emulsi.

Peralatan : pemadat, linggis getar, pemanas aspal, penyemprot aspal, peniup debu, sekop, kereta dorong, pengki dan alat bantu lain.

Langkah perbaikan :

- 1). memberi tanda pada daerah yang akan diperbaiki dengan cat/kapur,
- 2). membuat campuran aspal emulsi, tebar dan ratakan campuran tersebut pada seluruh daerah yang sudah yang diberi tanda,
- 3). lakukan pemadatan ringan sampai diperoleh permukaan yang rata dan kepadatan optimal, dan
- 4). membersihkan tempat pemadatan.

d. P4 (Mengisi Retakan), kerusakan retak 1 arah dengan lebar retak >2 mm

Bahan : aspal emulsi, pasir kasar.

Peralatan : Sekop, kereta dorong, pengki, sapu, penutup debu, ketel aspal dan ember serta alat bantu lain.

Langkah-langkah perbaikan :

- 1). membersihkan bagian yang akan diperbaiki, serta permukaan harus bersih dan kering,
- 2). isi retakan dengan aspal emulsi,
- 3). tebarkan pasir kasar pada retakan yang telah diisi aspal,
- 4). permukaan akhir jangan lebih rendah dari permukaan sekitarnya dan tidak terjadi kegemukan, terkelupas atau perubahan bentuk, dan
- 5). bersihkan tempat pekerjaan.

e. P5 (Penambalan lubang), kedalaman lubang >50 mm, keriting >30 mm, alur kedalaman >30 mm, retak 2 arah lebar retak >2 mm, jembul >50 mm.

Bahan : *agregat*, lapis perekat.

Peralatan : pemadat, linggis getar, penyemprot aspal, peniup debu, sekop, kereta dorong, pengki, dan alat bantu lain.

Langkah-langkah perbaikan :

- 1). memberi tanda pada daerah yang akan digali dengan cat atau kapur,
- 2). gali material sampai lapisan yang keras,
- 3). potong persegi tepi galian, ratakan dasarnya dengan pahat dan palu,
- 4). padatkan dasar galian dengan pemadat tangan, tambahkan air apabila material terlalu kering,
- 5). isi galian dengan *agregat* (tebal max 150 mm), kemudian dipadatkan,

- 6). padatkan lapis demi lapis dengan alat pemadat ringan sampai rata,
 - 7). semprotkan lapis perekat (*tack coat*) dengan takaran $0,2 \text{ l/m}^2$,
 - 8). tebarkan dan padatkan lapisan terakhir, tebal minimum 40 mm campuran aspal dingin sampai diperoleh permukaan yang rata dengan menggunakan alat perata dan kepadatan optimal, dan
 - 9). bersihkan tempat pekerjaan.
- f. P6 (Perataan), kedalaman keriting $< 30 \text{ mm}$, lubang $< 50 \text{ mm}$, alur $< 30 \text{ mm}$, dan jembul kedalaman 10-50 mm
- Bahan : aspal dingin, *agregat*.
- Peralatan : pemadat, penyemprot aspal, peniup debu, sekop, kereta dorong, pengki, dan alat bantu lain.
- Langkah perbaikan :
- 1). bersihkan bagian yang akan ditangani, permukaan jalan harus dalam keadaan bersih dan kering,
 - 2). beri tanda pada daerah yang akan diperbaiki dengan cat atau kapur,
 - 3). siapkan campuran aspal dingin,
 - 4). semprotkan lapis perekat (*tack coat*) dengan takaran $0,5 \text{ kg/m}^2$,
 - 5). tebarkan campuran aspal dingin pada daerah yang sudah ditandai sampai $1/3$ ketebalan diatas permukaan,
 - 6). lakukan pemadatan dengan pemadatan ringan sampai diperoleh permukaan rata dan kepadatan optimal,
 - 7). lapis akhir tidak boleh terjadi *bleeding*, terkelupas dan perubahan bentuk,dan
 - 8). bersihkan tempat pekerjaan.

Jenis-jenis penanganan pekerjaan drainasi sebagai berikut ini.

a. D1 (jenis kerusakan pendangkalan).

Penanganan dilakukan dengan memangkas rumput, membersihkan endapan, dan memperbaiki kelandaian saluran.

b. D2 (jenis kerusakan penyumbatan).

Penanganan dengan membersihkan, normalisasi penampang saluran.

c. D3 (jenis kerusakan penggerusan).

Penanganan dengan menyesuaikan kelandaian dan saluran diperkuat.

d. D4 (jenis kerusakan penurunan atau pecah)

penanganan dilakukan dengan membongkar saluran, perbaiki tanah dasar kemudian saluran dibentuk atau dibangun kembali.

3. Usulan Biaya Penanganan

Data hasil pengamatan setelah dievaluasi akan menentukan jenis pekerjaan yang perlu dilakukan. Setiap jenis pekerjaan akan terbagi menjadi komponen-komponen, yaitu kebutuhan tenaga kerja, material dan peralatan. Masing-masing komponen mempunyai satuan dan kuantitas yang diperlukan. Setiap *sub item*, komponen akan dapat dihitung biayanya sesuai dengan harga satuan dipasarkan.

Dalam membuat analisis harga satuan perlu diperhitungkan hal-hal berikut :

1. uraian jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan,
2. hasil pekerjaan per hari,
3. jenis, komposisi, kapasitas alat, waktu dan biaya operasional peralatan,
4. jenis, volume dan harga bahan yang diperlukan,
5. klasifikasi dan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, dan
6. hal lain yang diperlukan seperti biaya suku cadang alat bantu, pelumas.

4. Kondisi Lalu Lintas

Analisis kondisi lalu lintas dapat dilakukan dengan melihat perbandingan antara volume dengan kapasitas (V/C) pada suatu ruas jalan. Volume kendaraan adalah jumlah dari kendaraan tidak bermotor, sepeda motor, bis, truk 2 as dan truk 3 as yang melewati ruas jalan tersebut pada waktu tertentu. Kapasitas adalah daya tampung maksimum ruas jalan tersebut untuk melewatkan lalu lintas. Dengan mengalikan angka ekivalen tiap jenis kendaraan dengan volume kendaraan yang lewat, maka lalu lintas harian rata-rata dapat ditentukan.

5. Sistem Penomoran Ruas Jalan

Sistem penomoran ruas jalan dari IRMS (Bina Marga), tidak membedakan antara jalan Nasional dan jalan Propinsi serta peranan dan kekuatan struktur jalan. Informasi tentang status jalan dan peranannya diberikan secara terpisah, dan beberapa ruas jalan yang terdiri dari subruas-subruas dinyatakan notasi K1, K2, K3, dan seterusnya setelah nomor urut, tujuannya untuk pemeliharaan jalan.

Sistem penomoran yang digunakan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan, sebagai berikut di bawah ini.

1. Empat (4) *digit*, cara ini sangat sederhana untuk nomor informatif dan akan mudah jika dilengkapi peta jalan yang cukup lengkap, namun penomoran basis data akan membingungkan jika untuk multi propinsi.

Contoh : A001 : adalah Jalan Kelas I dengan nomor urut 001.

2. Lima (5) *digit*, cara ini lebih lengkap karena mencantumkan status jalan, tetapi kurang baik untuk multi propinsi.

Contoh : NA001: Jalan Nasional dengan kelas I dan nomor urut 001.

3. Enam (6) *digit*, penerapan cara ini tidak praktis untuk peta *informatif* (*guide map*) karena terlalu panjang. Peta jalan sebaiknya menampilkan nomor yang sederhana dan mudah dipahami. Untuk penomoran basis data, cara ini cukup baik karena informasi yang menyangkut multi propinsi dapat ditampilkan.

Contoh : 34A001 : Jalan Kelas I dengan nomor urut 001, terletak di Propinsi D I Yogyakarta. Kode Propinsi Yogyakarta adalah 34.

4. Delapan (8) *digit*, untuk penomoran data informatif terlalu panjang tetapi cukup baik pada penerapan sistem penomoran basis data.

Contoh : 34NA0001 : adalah Jalan Nasional Kelas I dengan nomor urut 0001 dan terletak di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

5. Sistem sub ruas, definisi ruas jalan sistem ini adalah *link* yang menghubungkan antara ibukota negara dan atau ibukota propinsi. Sehingga nomor urut yang diberikan secara tidak langsung memperlihatkan unsur historitikal dan status jalan.

Contoh :

34B001 = jalan Kelas II Yogyakarta – Solo lewat Klaten.

34B001K0 = jalan Kelas II Yogyakarta – Solo lewat Wonogiri.

34B001K1 = jalan Kelas II Yogyakarta – Solo lewat Boyolali.

Pada studi ini, untuk sistem informasi jalan maka Departemen Perhubungan lebih penting karena mempunyai *zona* pembagian wilayah dalam hal melakukan *survei* asal tujuan perjalanan di seluruh Indonesia, sehingga sistem penomoran jaringan jalan disesuaikan dengan *zoning* yang telah dilakukan oleh Departemen

Perhubungan. Penomoran manajemen pemeliharaan jalan menggunakan enam *digit* terakhir yang menyatakan status, kelas dan nomor ruas jalan (Bina Marga).

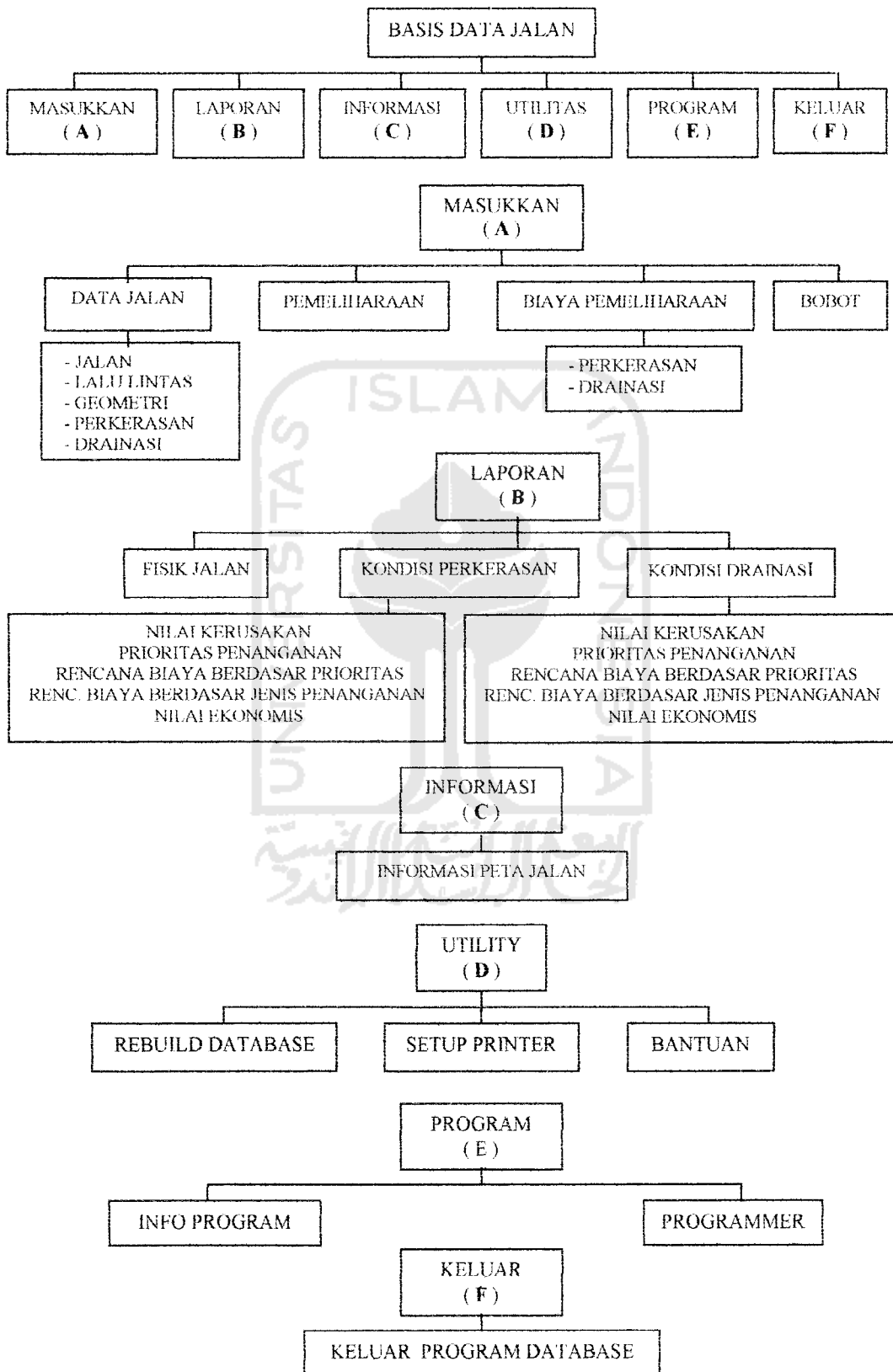
6. Struktur Basis data

Dalam studi ini basis data yang digunakan adalah basis data relasi, data yang ditampilkan mempunyai fungsi informatif yang dapat dipakai oleh masyarakat luas dan fungsi basis data yang akan digunakan oleh pihak pengelola jalan. Untuk lebih jelasnya dapat diterangkan sebagai berikut ini.

1. Data Utama, memuat semua kategori data jalan tiap nomor ruas jalan.
2. Data Administrasi, merupakan informasi awal meliputi : kode jalan, nama ruas jalan, propinsi, status, kelas dan fungsi jalan.
3. Data Lalu Lintas, memuat informasi data lalu lintas dan komposisinya, meliputi : kapasitas jalan, kecepatan maksimum, dan volume per kapasitas.
4. Data Geometri, memuat informasi panjang dan lebar jalan, lebar bahu kanan dan kiri, kelandaian maksimum, dan jari-jari minimum.
5. Data Perkerasan, memuat mengenai tipe dan kondisi perkerasan jalan, kekasaran permukaan jalan, dan beban as jalan.
6. Data Drainasi, memuat mengenai tipe dan kondisi drainasi suatu ruas jalan.

Gambar struktur model basis data pemrograman sistem informasi jalan dapat dilihat pada Gambar 3.2 di bawah ini.





Gambar 3.2 Struktur Model Basis Data