

## **BAB VI**

### **PEMBAHASAN**

#### **6.1 Faktor Penyebab Kerusakan**

Hasil pengamatan survei kerusakan yang dilakukan pada jalan arteri lingkaran Selatan Yogyakarta menggambarkan bahwa faktor utama yang menjadi penyebab kerusakan adalah bahan/material perkerasan jalan meskipun tidak bisa diabaikan juga faktor lain yang ikut mempercepat kerusakan jalan tersebut.

Berbagai kondisi yang dijumpai di lapangan, bentuk geometri jalan, fasilitas pendukung jalan (drainasi, bahu jalan tebing), kondisi geografis (iklim, cuaca, suhu, air tanah yang tidak sesuai dengan anggapan ideal sewaktu perencanaan konstruksi jalan dilakukan mendukung terjadinya kerusakan jalan tersebut. Dari aspek-aspek tersebut diatas, secara umum faktor penyebab kerusakan dapat dikelompokkan menjadi :

1. faktor lalu lintas yang disebabkan oleh bertambahnya volume lalu lintas yang melewati jalan arteri lingkaran Selatan Yogyakarta sehingga beban lalu lintasnya melebihi beban lalu lintas yang direncanakan. Bertambahnya volume lalu lintas tersebut dapat dilihat pada tabel 6.1 sebagai berikut :

Tabel 6.1 Volume Lalu lintas Jalan Arteri Lingkar Selatan

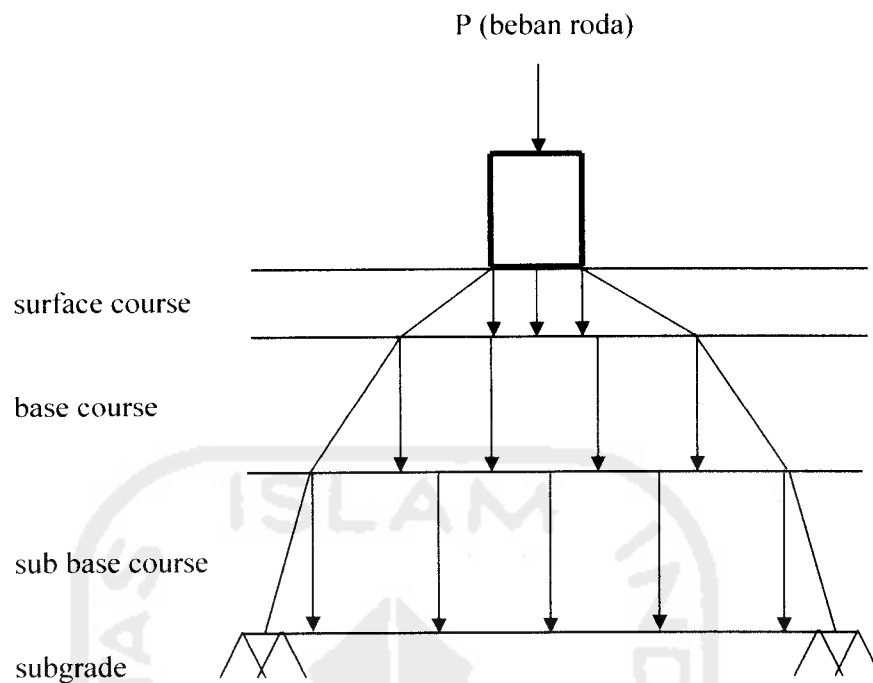
No	Tahun	LHR
1	2000	5.235
2	2004	7.778

Sumber : Dirjen Bina Marga, 2005

2. bahan/material perkerasan seperti tanah dasar yang tidak stabil, kadar aspal yang rendah, dan agregat kotor.

### 6.1.1 Lalu lintas

Lalu lintas dan operasinya mempunyai pengaruh pada karakteristik lapis permukaan seperti *skid resistance*, kerataan dan *impermeability* yang berpengaruh pada keamanan pengguna jalan dan pada kondisi struktur perkerasan. Beban yang diberikan oleh lalu lintas berupa gaya vertikal dari beban gandar kendaraan dan gaya horisontal (gaya traksi), pertama kali diterima oleh lapis permukaan dan di distribusikan secara merata oleh lapis dibawahnya sampai tanah dasar, sehingga dapat dimengerti bahwa lapis permukaan yang langsung berhubungan dengan roda kendaraan sebagai titik pelimpah beban yang akan mengalami kerusakan paling cepat ini dapat diterangkan dengan gambar 6.1 sebagai berikut.



Gambar 6.1. Diagram Pendistribusian Beban Pada Perkerasan Jalan

Kerusakan yang disebabkan oleh lalu lintas yang terjadi di jalan arteri lingkaran Selatan Yogyakarta erat kaitannya dengan :

- a. berat beban gandar,
- b. jumlah kendaraan,
- c. durasi/tingkat keseringan kendaraan yang melewati, dan
- d. kecepatan kendaraan yang bervariasi.

Untuk jalan arteri lingkaran Selatan Yogyakarta sering dilewati oleh kendaraan yang ber-as ganda dengan bobot  $\pm 7-10$  ton, dan berat muatan  $\pm 10-15$  ton, sehingga desain perkerasan yang diberikan disediakan untuk menampung beban yang dimaksud. Berlebihnya beban akan mengakibatkan rusaknya permukaan jalan seperti retak, lubang, hilangnya agregat. Oleh

kecepatan kendaraan yang bervariasi, kerusakan akan berkembang dan terbentuk kerusakan baru di tempat lain seperti alur, pengausan.

Pada jalan arteri lingkar Selatan Yogyakarta, *skid resistance* memegang peranan penting dalam memberikan kenyamanan bagi pengguna jalan. Keadaan *surface texture* dari partikel agregat yang ada dilapisan atas jalan (*microteksture*) dan tekstur keseluruhan dari muka jalan (*macroteksture*) inilah yang berpengaruh dalam memberikan ketahanan terhadap selip kendaraan. *Microteksture* menyediakan daya tahan friksi antara permukaan agregat dan kendaraan, sedangkan *macroteksture* antara batuan akan memberikan jalan bagi aliran drainasi yang cepat dari permukaan jalan dalam kontaknya dengan ban, dan menyediakan kejutan pada ban karet untuk menyerap sebagian energi kinetik dari kendaraan untuk kemudian meneruskannya ke lapis bawah perkerasan sampai tanah dasar. Perletakan *macroteksture* yang dalam akan mengurangi penghamburan/pelontaran batuan pada saat terjadi gaya lalu lintas yang tinggi.

Survei yang dilakukan di jalan arteri lingkar Selatan Yogyakarta menunjukkan bahwa lalu lintas yang melewati jalan tersebut diatas rata-rata. Jika pondasi jalan dalam keadaan baik maka pengaruh beban yang ditimbulkan oleh kendaraan yang mempunyai beban yang berat tersebut tidak akan berdampak terlalu besar, tetapi dalam kenyataan diketahui bahwa kondisi jalan tidak seideal seperti yang dimaksud pada waktu perencanaan, pengaruh air dan tanah dasar selalu banyak mengurangi *performance* jalan dalam menjalankan fungsinya, sehingga beban lalu lintas berupa angkutan berat inipun akan mempercepat terjadinya proses kerusakan yang terjadi di permukaan dan lapis bawahnya.

Selain dari angkutan dengan beban berat, pengaruh kendaraan ringan seperti kendaraan pribadi lainnya yang melintas diatas lapis perkerasan dengan kecepatan dan jumlah yang bervariasi juga akan memberikan dampak terhadap kerusakan terutama aus pada lapis permukaan.

Dari data hasil survei pada jalan arteri lingkaran selatan Yogyakarta memperlihatkan bahwa pengaruh lalu lintas secara langsung terhadap kerusakan yang ditimbulkan bagi lapis permukaan tidak terlalu besar (luas kerusakan relatif kecil), tetapi hal ini harus tetap diwaspadai karena dampak dari beban yang diberikan akan terasa pada lapis dibawahnya yang pada akhirnya juga akan menimbulkan ketidakrataan permukaan.

#### **6.1.2 Bahan/material perkerasan**

Bahan dan material pada suatu jalan tergantung dari jenis konstruksinya begitu pula dengan jalan arteri lingkaran Selatan Yogyakarta, pengaruh keberadaan material terutama bahan ikat berupa aspal sangat terlihat dalam menentukan jenis kerusakan yang terjadi.

Kekurangan bahan ikat (aspal kurus) menjadikan ikatan antara batuan menjadi lemah sehingga jika terdapat pembebanan yang sedikit saja, batuan akan menjadi mudah terlepas, inilah yang menyebabkan kerusakan berupa pelepasan butiran dan pengelupasan pada permukaan. Kerusakan lain akibat kurangnya aspal yang mengikat batuan ini adalah timbulnya retak pada permukaan yang akan berlanjut pada lubang. Kurangnya bahan ikat ini bisa diakibatkan oleh :

- a. sejak awal konstruksi dibangun, pemberian aspal pada campuran bahan perkerasan memang sudah kurang (kesalahan penentuan kadar aspal optimum pada campuran).
- b. pada awal konstruksi dibuka aspal masih mencukupi tetapi sejalan dengan waktu aspal akan menyusut/menghilang karena pengaruh oksidasi dan terbawa oleh air.

Jika aspal yang diberikan terlalu banyak (aspal gemuk), pada suhu rendah tidak akan bermasalah, aspal akan tetap keras dan melakukan fungsinya dengan baik tetapi jika suhu naik maka viskositas aspal akan turun dan menyebabkan permukaan licin. Hal ini yang menyebabkan terjadinya kegemukan pada beberapa tempat di permukaan perkerasan.

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa fungsi aspal akan terpengaruh oleh iklim, suhu, cuaca, dan musim.

## **6.2 Penanganan Kerusakan Jalan**

Semua ruas jalan dari ruas 1012 sampai dengan 1017 dikenakan pemeliharaan rutin. Adapun pekerjaan yang termasuk dalam pekerjaan ini adalah pekerjaan perbaikan kecil dan pekerjaan rutin umum yang dilaksanakan pada jangka waktu teratur dalam setahun (penambalan lapis permukaan).

Cara penanganan tipe-tipe kerusakan jalan berdasarkan hasil pengamatan di lapangan adalah sebagai berikut.

### 1. Keriting (*corrugation*)

Pekerjaan pemeliharaan jalan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan keriting yaitu dengan cara penggarukan lapisan permukaan kemudian diberi laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lapisan permukaan lokasi digaruk,
- b. lokasi dibersihkan dengan menggunakan kompresor,
- c. disiram aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- d. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- e. dipadatkan dengan menggunakan wals.

### 2. Retak halus (*block atau hair crack*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan retak halus yaitu dengan pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

### 3. Retak kulit buaya (*crocodile*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan kulit buaya yaitu dengan pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,

- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

4. Retak pinggir (*edge break*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan retak pinggir yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras) dan perbaikan drainasi. Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

5. Kegemukan (*flushing*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan kegemukan yaitu dengan menaburkan agregat panas kemudian dipadatkan kembali atau dengan cara pengangkatan lapisan aspal kemudian diberi laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lapisan permukaan lokasi digaruk,
- b. lokasi dibersihkan dengan menggunakan kompresor,
- c. disiram aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- d. ditaburi chip (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- e. dipadatkan dengan menggunakan wals.



#### 6. Amblas (*depression*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan amblas yaitu dengan patching. Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. bagian yang amblas digali dengan alat Jack Hammer atau dipotong dengan alat Asphalt Cutter dengan dibentuk persegi,
- b. galian dibersihkan dengan kompresor,
- c. disiram aspal dengan menggunakan canting,
- d. diisi batu pecah 3/5 " dan dipadatkan dengan menggunakan stemper,
- e. disiram aspal dengan menggunakan canting,
- f. diisi batu pecah 1/2" dan dipadatkan dengan menggunakan stemper,
- g. disiram aspal dengan menggunakan asphalt sprayer, dan
- h. ditaburi pasir kemudian dipadatkan dengan wals.

#### 7. Alur (*rutting*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

#### 8. Licin (*polishing*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

#### 9. Lubang (*pothole*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan lubang yaitu dengan cara patcing. Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lubang digali dengan menggunakan alat Jack Hammer atau dipotong dengan alat Asphalt Cutter dengan dibentuk persegi,
- b. galian dibersihkan dengan kompresor,
- c. disiram aspal dengan menggunakan canting,
- d. diisi batu pecah 3/5" dan dipadatkan dengan menggunakan stemper,
- e. disiram aspal dengan menggunakan canting,
- f. diisi batu pecah 1/2" dan dipadatkan dengan stemper,
- g. disiram aspal dengan menggunakan asphalt sprayer, dan
- h. ditaburi pasir dan dipadatkan dengan wals.

#### 10. Longitudinal

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

#### 11. Meandering

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

#### 12. Tranvere

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan

- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

### 13. Diagonal

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor.
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer.
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

### 14. Shoving

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara patching. Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi digali dengan menggunakan alat Jack Hammer atau dipotong dengan alat Asphalt Cutter dengan dibentuk persegi,
- b. galian dibersihkan dengan kompresor,
- c. disiram aspal dengan menggunakan canting,
- d. diisi batu pecah 3/5" dan dipadatkan dengan menggunakan stemper,
- e. disiram aspal dengan menggunakan canting,
- f. diisi batu pecah 1/2" dan dipadatkan dengan menggunakan stemper,
- g. disiram aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- h. ditaburi pasir dan dipadatkan dengan wals.

### 15. Pengelupasan lapisan permukaan (*stripping*)

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara digaruk kemudian diberi laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi digaruk
- b. lokasi dibersihkan dengan menggunakan kompresor,
- c. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- d. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- e. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

### 16. Pelepasan butiran

Pekerjaan pemeliharaan yang bisa dilakukan untuk penanganan tipe kerusakan ini yaitu dengan cara pemberian laburan aspal (buras). Adapun langkah-langkah pekerjaannya adalah sebagai berikut.

- a. lokasi dibersihkan dahulu dengan menggunakan kompresor,
- b. disirami aspal dengan menggunakan asphalt sprayer,
- c. ditaburi chips (pecahan batu terkecil dari hasil stone crusher/abu batu), dan
- d. digilas/dipadatkan dengan menggunakan wals.

## 6.3 Biaya Pekerjaan Pemeliharaan Kerusakan Jalan

Pekerjaan pemeliharaan pada jalan arteri lingkaran Selatan Yogyakarta dilakukan dengan dua cara yaitu laburan aspal (buras) dan patching. Adapun biaya pekerjaan laburan aspal per m<sup>2</sup> adalah Rp. 6.329,1877 dan biaya pekerjaan patching per m<sup>2</sup> adalah Rp. 29.566,6877.

Berdasarkan biaya pekerjaan pemeliharaan tersebut diatas, maka biaya pekerjaan pemeliharaan untuk masing-masing ruas jalan sebagaimana yang terdapat pada aset-aset fisik Bina Marga Yogyakarta adalah sebagai berikut.

1. ruas 1017, jalan lingkar (Janti – Wonosari ) dengan luas kerusakan sebesar 499,7 m<sup>2</sup> adalah Rp. 4.972.136,324,
2. ruas 1016, jalan lingkar (Wonosari – Brimob) dengan luas kerusakan sebesar 119,3 m<sup>2</sup> adalah Rp. 1.485.891,468,
3. ruas 1015, jalan lingkar (Brimob – Karangajen) dengan luas kerusakan sebesar 123,75 m<sup>2</sup> adalah Rp. 922.661,9779,
4. ruas 1014, jalan lingkar (Karangkajen – Sewon) dengan luas kerusakan sebesar 1134,25 m<sup>2</sup> adalah Rp. 7.998.003,024,
5. ruas 1013, jalan lingkar (Sewon – Dengkolan) dengan luas kerusakan sebesar 86,25 m<sup>2</sup> adalah Rp. 656.270,5641, dan
6. ruas 1012, jalan lingkar (Dengkolan – Madukismo) dengan luas kerusakan sebesar 965,5 m<sup>2</sup> adalah Rp. 6.110.830,725.

Jadi biaya pekerjaan pemeliharaan jalan arteri lingkar Selatan Yogyakarta dengan luas kerusakan sebesar 2.928,75 m<sup>2</sup> adalah Rp. 22.145.794,08.