

Analisis Kondisi dan Perbaikan Perkerasan pada Ruas Jalan R. E. Martadinata, Kecamatan Tanjung Priok, Kota Administrasi Jakarta Utara

Daniel Pratama Sinaga dan Cahya Buana

Departemen Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS)

e-mail: cahya_b@ce.its.ac.id

Abstrak—Jalan yang rusak akan menghambat serta mengganggu aktivitas masyarakat, seperti yang ditemui pada ruas Jalan R. E. Martadinata di kecamatan Tanjung Priok, Jakarta Utara. Jalan tersebut mengalami kerusakan sepanjang 3,4 kilometer dari total panjang 7,4 kilometer. Kerusakan tersebut terjadi akibat beberapa faktor, salah satunya adalah kendaraan berat dengan muatan berlebih yang mengangkut barang dari Pelabuhan Tanjung Priok dan proyek pembangunan *Jakarta International Stadium (JIS)*. Metode yang digunakan untuk melakukan penilaian kondisi perkerasan adalah metode *Pavement Condition Index (PCI)*. Selanjutnya direncanakan perbaikan kerusakan perkerasan berdasarkan hasil survei lapangan dan analisis PCI. Dalam perencanaan, ada dua jenis data yang digunakan, yaitu data primer dan data sekunder. Untuk data primer berupa data kerusakan jalan dan data lalu lintas. Sedangkan untuk data sekunder berupa data HSPK. Setelah itu dilakukan perhitungan biaya yang dibutuhkan dalam melaksanakan perbaikan perkerasan. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan bahwa kendaraan yang paling berpengaruh terhadap kerusakan pada jalan R. E. Martadinata adalah truk trailer dengan konfigurasi sumbu 1.2 – 2.2 dengan persentase daya rusak jalan (VDF) sebesar 43,88 %. Nilai rata-rata PCI untuk semua segmen adalah 75,56 yang berarti jalan dalam kondisi baik. Meskipun kondisi keseluruhan baik, namun ada beberapa segmen yg memiliki kondisi buruk seperti pada segmen STA 2+200 sampai STA 2+600 sehingga harus dilakukan perbaikan. Perbaikan kerusakan yang digunakan ada 3 macam yaitu pengisian keretakan (*crack sealing*), penambalan (*patching*), dan pemadatan tanah. Total biaya untuk perbaikan perkerasan sebesar Rp 178.896.000.

Kata Kunci—Karakteristik Lalu Lintas, Kerusakan Jalan, Perkerasan Kaku, Rencana Anggaran Biaya.

I. PENDAHULUAN

JALAN sebagai salah satu prasarana transportasi memiliki peranan penting dalam mendukung pembangunan nasional, karena jalan dapat menunjang semua sektor, diantaranya: ekonomi, sosial budaya, pariwisata, pertahanan dan keamanan. Oleh karena itu, jalan harus senantiasa dalam kondisi baik sehingga dapat memberikan pelayanan maksimal kepada masyarakat dalam bentuk keselamatan, kenyamanan, dan kelancaran.

Jalan R. E. Martadinata merupakan salah satu alternatif jalan menuju pelabuhan terbesar dan tersibuk di Indonesia yaitu Pelabuhan Tanjung Priok. Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 631/KPTS/M/2009 [1], jalan tersebut dikategorikan sebagai jalan nasional.

Kondisi ruas jalan R.E. Martadinata dapat dikatakan mengalami kerusakan yang cukup signifikan. Jalan tersebut mengalami kerusakan sepanjang 3,4 kilometer dari total panjang 7,4 kilometer. Berdasarkan pengamatan di

lapangan, lokasi yang mengalami kerusakan paling banyak terletak pada km 2 + 200 s/d km 2 + 600. Kerusakan yang terjadi berupa retak, gompal, tambalan yang rusak, dan penurunan elevasi bahu jalan. Kondisi ini tentu saja mengganggu pengguna jalan, karena permukaan jalan yg tidak rata dapat mengganggu kenyamanan dalam berkendara dan berpotensi menyebabkan kecelakaan.

Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan jalan tersebut, salah satunya adalah volume lalu lintas kendaraan berat yang tinggi. Beban lalu lintas tersebut setelah sekian lama akhirnya tidak mampu lagi ditahan oleh perkerasan jalan hingga akhirnya membuat jalan mengalami kerusakan. Tingginya volume kendaraan berat yang melewati jalan R. E. Martadinata tidak hanya berasal dari Pelabuhan Tanjung Priok, tapi juga berasal dari proyek pembangunan *Jakarta International Stadium (JIS)* yang saat ini masih dalam tahap konstruksi. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa pada bulan September 2020, Pelabuhan Tanjung Priok mengalami peningkatan jumlah penumbang sebesar 76,92 % dan peningkatan jumlah barang yang diangkut sebesar 16,72 %. Meningkatnya jumlah penumpang dan angkutan barang tentu juga meningkatkan volume kendaraan besar yang keluar masuk dari Pelabuhan Tanjung Priok.

Ruas Jalan R. E. Martadinata dilalui berbagai jenis kendaraan mulai dari kendaraan ringan seperti sepeda motor hingga kendaraan berat seperti truk. Namun, kendaraan yang jumlahnya paling dominan melewati ruas jalan tersebut adalah kendaraan berat pengangkut barang. Beberapa diantaranya yaitu truk dengan konfigurasi sumbu 1.22 dan 1.2 yang bermuatan barang, truk gandeng dengan konfigurasi sumbu 1.2.2 - 2.2, truk sedang 2 sumbu dengan konfigurasi sumbu 1.2, dan truk 3 sumbu dengan konfigurasi sumbu 1.2.2 (Pd T-19 Survei Pencacahan Lalu Lintas, 2004-B) [2]. Banyaknya kendaraan berat yang melewati jalan ini, ditambah data statistik yang menunjukkan bahwa Pelabuhan Tanjung Priok mengalami peningkatan aktivitas pengangkutan barang setiap tahun yang berakibat pada pada penambahan volume lalu lintas, bisa memperburuk kerusakan pada struktur perkerasan yang saat ini sudah terjadi di jalan R. E. Martadinata.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pemeliharaan dan perbaikan jalan dikatakan penting, sebab jalan yang telah dibangun, apabila tanpa adanya pemeliharaan dan perbaikan secara berkala akan mengakibatkan kerusakan yang fatal, sehingga membutuhkan rekonstruksi perkerasan. Dalam studi ini akan dibuat rencana perbaikan kerusakan pada ruas jalan R. E. Martadinata. Hal pertama yang dilakukan adalah menilai kerusakan yang terjadi berdasarkan tipe kerusakan dan tingkat kerusakannya.



Gambar 1. Lokasi Studi Jalan R. E. Martadinata.



Gambar 2. Kondisi Eksisting Jalan R. E. Martadinata.

Penilaian kerusakan jalan dilakukan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) [3]. Kelebihan dari metode PCI dibandingkan dengan metode yang lain adalah metode ini memberikan suatu cara yang lebih detail daripada metode lain dalam pencatatan jenis serta tingkat keparahan kerusakan, jenis kerusakan dan satuan pengukuran. Selanjutnya dilakukan survei lalu lintas untuk mengetahui karakter lalu lintas pada ruas jalan yang dinilai. Setelah karakteristik lalu lintas diketahui, dilanjutkan dengan merencanakan perbaikan perkerasan dan menghitung total biaya yang diperlukan untuk melaksanakan perbaikan tersebut. Lokasi studi Jalan R. E. Martadinata dapat dilihat pada Gambar 1. Kondisi Eksisting Jalan R. E. Martadinata dapat dilihat pada Gambar 2.

II. METODOLOGI

A. Tahap Identifikasi Masalah

Tahap awal dalam penyusunan studi ini adalah identifikasi masalah. Identifikasi masalah adalah tahap mencari dan menentukan permasalahan yang akan diangkat dalam studi ini. Dalam tahap identifikasi masalah, diperlukan adanya peninjauan terhadap permasalahan utama dalam studi kasus yang selanjutnya akan disusun menjadi sebuah rumusan masalah, yang kemudian akan menjadi dasar penyusunan studi ini.

B. Tahap Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi ilmiah berupa teori-teori, metode, dan pendekatan

yang didapatkan dari buku, jurnal, peraturan dan lain-lain. Semua referensi literatur yang digunakan dalam penulisan studi ini tercantum dalam Daftar Pustaka.

C. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam penulisan studi ini. Data yang diperlukan dalam penyelesaian ini dibedakan menjadi data primer dan data sekunder.

1) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan atau survei di lapangan. Dalam studi ini diperlukan beberapa data primer, meliputi:

1. Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata

Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) merupakan volume lalu lintas yang melintasi suatu titik atau ruas, dalam hal ini adalah ruas Jalan R.E. Martadinata. Data LHR ini diperoleh dari survei lapangan yang dilakukan pada pukul 06.00 – 22.00.

2. Data Kerusakan Jalan

Data kerusakan jalan diperoleh melalui survei lapangan. Metode yang digunakan adalah *Pavement Condition Index* (PCI). Data kerusakan jalan diperlukan untuk menentukan nilai kerusakan jalan, yang selanjutnya akan dipakai untuk merencanakan metode perbaikan perkerasan jalan. Mekanisme survei lapangan dijelaskan sebagai berikut:

- Survei kerusakan jalan berlokasi di sepanjang Jalan R.E. Martadinata dengan panjang 3,4 km yang dibagi menjadi 2 jalur.
- Survei dilakukan dengan jalan kaki dan pengukuran luas atau panjang kerusakan jalan menggunakan meteran dan penggaris.
- Surveyor minimal terdiri dari 2 orang. Hal ini bertujuan agar hasil pengamatan di lapangan lebih akurat.
- Survei dilakukan pada hari libur pukul 06.00 - 17.00 WIB karena volume lalu lintas menurun sehingga keamanan surveyor lebih terjamin.
- Pencatatan dilakukan sepanjang 50 meter per segmen.
- Hasil pengamatan di tulis pada formulir survei metode PCI.

2) Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber yang telah ada. Dalam studi ini data sekunder yang diperlukan meliputi:

1. Data Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK)

HSPK (Harga Satuan Pokok Kegiatan) merupakan harga komponen kegiatan fisik/non fisik melalui analisis yang distandarkan untuk setiap jenis komponen kegiatan. HSPK digunakan untuk menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) awal konstruksi dan pemeliharaan. Data HSPK menggunakan HSPK Kota Surabaya Tahun 2020 [4] yang disesuaikan dengan HSPK Kota Jakarta menggunakan Indeks Kemahalan Konstruksi (IKK) [5].

D. Tahap Analisis

Ada beberapa analisis dalam studi ini, diantaranya:

- Analisis Karakteristik Lalu Lintas
- Analisis Kerusakan Jalan
- Analisis Penanganan Kerusakan
- Analisis Rencana Anggaran Biaya

Tabel 1.

LHR pada Tahun Survei (Tahun 2021) dari Arah Timur ke Barat

Konfigurasi Sumbu	Total (kend/hari)
1.1 HP	3010
1.2 Bus	27
1.2 L Truck	548
1.2 H Truck	142
1.22 Truck	96
1.2 + 2.2 Trailer	89
1.2 – 2.2 Trailer	81
Total	3993

Tabel 2.

LHR pada Tahun Survei (Tahun 2021) dari Arah Barat ke Timur

Konfigurasi Sumbu	Total (kend/hari)
1.1 HP	3112
1.2 Bus	36
1.2 L Truck	649
1.2 H Truck	156
1.22 Truck	99
1.2 + 2.2 Trailer	96
1.2 – 2.2 Trailer	88
Total	4236

Tabel 3.

Vehicle Damage Factor

Konfigurasi Sumbu	VDF	LHR (kend/hari)	Total
1.1 HP	0,004	3112	1,3555
1.2 Bus	0,2628	36	9,4619
1.2 L Truck	0,1753	649	113,7885
1.2 H Truck	8,8883	156	1386,5799
1.22 Truck	6,7750	99	670,7238
1.2 + 2.2 Trailer	5,1295	96	492,4328
1.2 – 2.2 Trailer	23,7606	88	2090,9334
Total		4236	4765,2768

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Karakteristik Lalu Lintas

Untuk mengetahui karakteristik lalu lintas, ada beberapa hal yang harus diketahui. Pertama adalah data lalu lintas yang diperoleh dari survei lapangan. Selanjutnya adalah perhitungan *Vehicle Damage Factor* (VDF) untuk tiap konfigurasi sumbu kendaraan. Perhitungan VDF dilakukan dengan menggunakan beban standar.

Data LHR didapatkan dari hasil survei pribadi pada tahun 2021 di ruas Jalan R. E. Martadinata. Survei lalu lintas dilakukan selama 1 x 16 jam dengan mengklasifikasikan kendaraan menjadi 12 golongan [2]. Rekapitulasi hasil survei LHR dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan hasil survei pada ruas Jalan R. E. Martadinata, diketahui bahwa kendaraan yang paling dominan melintas adalah 1.1 HP, yaitu sebanyak 3.112 dari 4.236 kendaraan per hari (73,47%). Namun, apabila ditinjau dari VDF yang ditimbulkan seperti ditunjukkan pada Tabel 3, jenis kendaraan yang paling berpengaruh pada kerusakan perkerasan jalan adalah truk trailer dengan konfigurasi sumbu 1.2 – 2.2, yaitu sebanyak 2090,9344 dari 4765,2768 (43,88 %).

B. Analisis Kerusakan Jalan

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam menganalisis kerusakan jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) [3], diantaranya yaitu:

1) Penentuan Unit Segmen

Syarat penentuan segmen untuk perkerasan kaku metode

Tabel 4.

Rekapitulasi Hasil Survei, *Density*, dan *Deduct Value*

Tipe Kerusakan	Tingkat Kerusakan	Jumlah Slab	Densitas (%)	<i>Deduct Value</i>
<i>Punchout</i>	Medium	1	5	12
<i>Linear Cracking</i>	Medium	3	15	11
<i>Spalling Joint</i>	Medium	3	15	6
<i>Corner Break</i>	Low	1	5	5
<i>Patching (Large)</i>	Medium	2	10	5
<i>Spalling Corner</i>	Low	4	20	3
Total				42

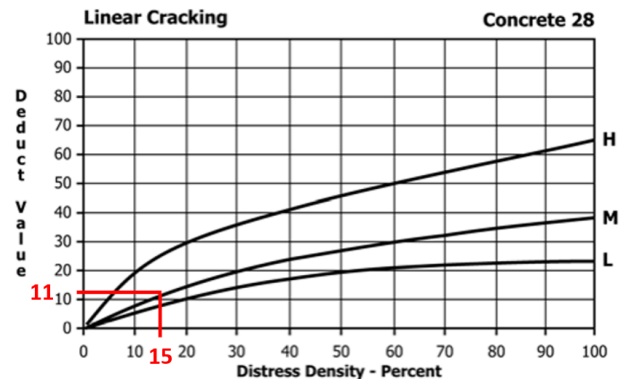


FIG. X4.8 Linear Cracking

Gambar 3. *Deduct Value* Tipe Kerusakan *Linear Cracking*.

Pavement Condition Index (PCI) sesuai ASTM D6433-11 pada halaman 1 pasal 2.1.7 [3] adalah 20 pelat berdekatan (\pm 8 pelat jika jumlah pelat di lokasi yang ditinjau tidak bisa dibagi dengan 20 atau untuk mengakomodasi kondisi lapangan yang spesifik). Untuk perhitungan jumlah segmen yang akan ditinjau dapat dilihat sebagai berikut:

Syarat segmen -> 20 Pelat

Ukuran Pelat = 5 m x 3 m (1 lajur)

Panjang Segmen = 5 m x 10 Pelat

= 50 m

Panjang Jalan = 3,4 km

= 3400 m

Jumlah Segmen = 3400 m / 50 m

= 68 segmen (1 Jalur)

Jumlah Segmen Total = 68 segmen x 2 Jalur

= 136 segmen

2) Survei Lapangan

Survei dilakukan setelah didapatkan jumlah unit segmen. Survei dilakukan dengan mencatat tipe kerusakan, level kerusakan, luas kerusakan, dan jumlah pelat yang dipengaruhi masing-masing kerusakan [3].

3) Perhitungan Nilai PCI

Setelah dilakukan survei lapangan, hasil survei kemudian diolah untuk mendapatkan nilai PCI. Contoh perhitungan berikut menggunakan hasil survei unit segmen nomor 2 (STA 0+050 - 0+100). Rekapitulasi hasil survei untuk segmen 2 dapat dilihat pada Tabel 4.

a. Menghitung Kerapatan (*Density*)

Densitas didapatkan dari (1):

$$Density = \frac{\Sigma \text{Pelat yang dipengaruhi}}{\Sigma \text{Pelat Total dalam satu segmen}} \times 100\% \quad (1)$$

Misalkan untuk tipe kerusakan *linear cracking*, maka perhitungan densitasnya adalah sebagai berikut.

$$Density = \frac{3}{20} \times 100\% = 15 \%$$

Untuk rekapitulasi nilai density untuk tiap tiap kerusakan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 4.

b. Menentukan Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Nilai pengurang didapatkan dengan grafik kurva hubungan antara *distress density* dan *deduct value* [3]. Contoh penentuan nilai *deduct value* dapat dilihat pada Gambar 3 untuk tipe kerusakan *linear cracking*. Untuk rekapitulasi nilai *deduct value* untuk tiap tipe kerusakan yang terjadi dapat dilihat pada Tabel 4.

c. Menentukan Nilai Izin Maksimum (m)

Nilai izin maksimum (m) dihitung untuk menentukan jumlah *deduct value* maksimal yang perlu diperhitungkan dalam menentukan nilai PCI [3]. Nilai izin maksimum dihitung dengan (2).

$$m = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) (100 - HDVi) = 1 + \left(\frac{9}{98}\right) (100 - 12) = 8,81 > 6 \text{ (jumlah DV)} \tag{2}$$

Karena nilai m lebih dari jumlah *Deduct Value* (DV) yang ditinjau, maka semua nilai DV dapat digunakan.

d. Menentukan Nilai Pengurang Terkoreksi (*Corrected Deduct Value*)

Nilai pengurang (DV) yang dipakai dalam perhitungan *Corrected Deduct Value* (CDV) adalah nilai DV yang lebih besar dari 2 untuk jalan dengan perkerasan kaku [3]. Nilai DV tersebut diurutkan dari yang terbesar sampai yang terkecil lalu dijumlahkan untuk memperoleh *Total Deduct Value* (TDV). Setelah itu perlu ditentukan nilai q, yaitu jumlah data nilai DV yang lebih dari 2. Setelah diperoleh nilai TDV dan q, maka dapat dilakukan iterasi pertama dengan menggunakan grafik CDV untuk memperoleh nilai CDV, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 4. Untuk iterasi selanjutnya, nilai DV terkecil dikurangi menjadi 2. Begitu seterusnya sampai iterasi terakhir dimana nilai DV yang lebih dari 2 tersisa 1 (q = 1), sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 5.

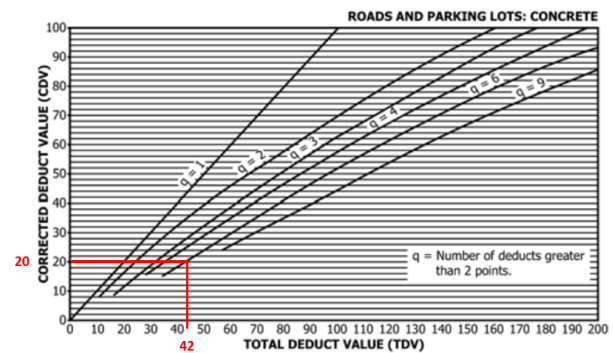
Setelah dilakukan iterasi terakhir (q = 1), maka dari beberapa nilai CDV yang sudah diperoleh, dicari yang terbesar untuk selanjutnya dipakai untuk menentukan nilai PCI. Untuk segmen ini diketahui bahwa nilai CDV terbesar adalah 30 yang diperoleh dari iterasi 5 dan 6.

e. Menentukan Nilai PCI

Nilai PCI diperoleh dengan mengurangkan nilai 100 dengan nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) terbesar [3].

$$PCI = 100 - CDV_{max} = 100 - 26 = 74 \text{ (Satisfactory)} \tag{3}$$

Dari perhitungan nilai PCI untuk semua segmen, dapat diketahui jika secara keseluruhan, jalan yang ditinjau masih dalam keadaan baik (*satisfactory*). Namun ada beberapa unit



Gambar 4. *Corrected Deduct Value* Iterasi ke-1.

Tabel 5. Rekapitulasi Iterasi *Corrected Deduct Value*

Iterasi	Deduct Values					Total	q	CDV
1	12	11	6	5	3	42	6	20
2	12	11	6	5	2	41	5	21
3	12	11	6	5	2	38	4	22
4	12	11	6	2	2	35	3	22
5	12	11	2	2	2	31	2	26
6	12	2	2	2	2	22	1	22

Tabel 6. Rekomendasi Penanganan Kerusakan & Volume Pekerjaan

Jenis Kerusakan	Total (m ³)	Penanganan
Corner Break	11,05	Penambalan (<i>Patching</i>)
Linear Cracking	6,33	Penutupan Retakan (<i>Crack Sealing</i>)
Patching (Large)	61,93	Penambalan (<i>Patching</i>)
Punchout	30,53	Penambalan (<i>Patching</i>)
Spalling Corner	60,9	Penambalan (<i>Patching</i>)
Spalling Joint	7,6	Penambalan (<i>Patching</i>)
Lane/Shoulder Drop-Off	51,15	Pemadatan Tanah

segmen yang dalam kondisi buruk (*poor*), sehingga membutuhkan pemeliharaan rutin.

C. Analisis Penanganan Kerusakan

Rekomendasi penanganan kerusakan dapat dilakukan jika kerusakan-kerusakan sudah teridentifikasi, dari hasil rekapitulasi kondisi jalan R.E. Martadinata dapat diberikan rekomendasi penanganan kerusakan yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Metode perbaikan yang digunakan dalam studi ini disesuaikan dengan jenis kerusakannya sehingga diharapkan dapat meningkatkan kondisi perkerasan jalan tersebut [6]. Untuk metode pelaksanaan penanganan tiap kerusakan diperoleh dari [7]. Cara perbaikan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Penutupan Retak (*Crack Sealing*)

Pekerjaan penutupan retak dilakukan pada kerusakan jalan yang belum berat bobotnya tetapi harus segera diatasi agar tidak terjadi kerusakan yang lebih lanjut. Dalam studi ini, penutupan retak direncanakan untuk tipe kerusakan *linear cracking*.

Metode Pelaksanaan:

1. Persiapan Pekerjaan

Sebelum pekerjaan dimulai terlebih dahulu dipersiapkan alat dan material yang akan digunakan. Peralatan yang akan digunakan antara lain:

- a. Air compressor
- b. Baby roller
- c. Concrete Mixer
- d. Asphalt sprayer

- e. Mini truck
- f. Alat bantu & rambu pengaman

2. Pemilihan Material

Material yang digunakan untuk penutupan keretakan adalah aspal emulsi *Medium Setting* (MS) yang berfungsi sebagai *seal coat*. Pemilihan aspal emulsi sebagai bahan material untuk penutupan retak (*crack sealing*) didasarkan pada keunggulannya yaitu lebih ramah lingkungan karena tidak adanya proses pemanasan (tidak menghasilkan polusi).

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Pembersihan daerah kerja menggunakan *air compressor*.
- b. Buat campuran aspal emulsi dan pasir kasar dengan menggunakan *concrete mixer* dengan komposisi sebagai berikut: pasir 20 liter, aspal emulsi 6 liter. Tebarkan campuran aspal emulsi tersebut pada daerah yang mengalami keretakan.
- c. Ratakan campuran aspal emulsi tersebut sampai setara dengan permukaan di sekitarnya.

2) *Penambalan (Patching)*

Pekerjaan penambalan lubang dilakukan untuk mengatasi kerusakan *punchout*, *spalling*, dan *patching*. Pada pekerjaan yang dilakukan diperlukan penggantian material yang rusak dan pelapisan ulang struktur jalan.

Metode Pelaksanaan:

1. Persiapan Pekerjaan

Sebelum pekerjaan dimulai terlebih dahulu dipersiapkan alat dan material yang akan digunakan. Peralatan yang akan digunakan antara lain:

- a. Mini truck
- a. Air compressor
- b. Baby roller
- c. Asphalt sprayer
- d. Concrete mixer

2. Pemilihan Material

Material yang digunakan untuk penambalan adalah aspal panas (*hotmix*) 60/70 sebagai bahan tambalan dan aspal emulsi *Rapid Setting* (RS) sebagai *tack coat*. Pemilihan *hotmix* sebagai bahan tambalan didasarkan pada keunggulannya yaitu bisa dikerjakan dalam waktu cepat dan punya daya tahan yang kuat.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Bersihkan daerah kerja dengan *air compressor*.
- b. Buat tanda persegi pada daerah yang akan ditangani dengan cat.
- c. Setelah permukaan perkerasan dibersihkan dan ditandai, daerah yang ditandai diberi lapisan *tack coat*.
- d. Kemudian ditutup kembali dengan menggunakan campuran aspal panas (*hotmix*) dengan ketebalan antara 3-5 cm.
- e. Campuran aspal panas (*hotmix*) diatas permukaan dipadatkan dengan menggunakan *baby roller* minimal 5 lintasan hingga ketinggian permukaannya sama rata dengan ketinggian permukaan perkerasan jalan di sekitarnya.

3) *Pemadatan Tanah*

Pekerjaan pemadatan tanah dilakukan untuk mengatasi penurunan elevasi pada bahu jalan.

Metode Pelaksanaan:

1. Persiapan Pekerjaan

Sebelum pekerjaan dimulai terlebih dahulu dipersiapkan

Tabel 7.
Rencana Anggaran Biaya

Pekerjaan	Volume	Nilai HSPK	Total Biaya
Penyemprotan Aspal Emulsi	111,5	Rp11.668	Rp1.300.568
Penyemprotan Lapis Perekat (Tack Coat)	155,7	Rp9.843	Rp1.532.542
Produksi Lapis Tipis Aspal Beton AC (Lataston)	175,59	Rp899.383	Rp157.922.679
Pengurangan Sirtu dengan Pemadatan	6,325	Rp296.723	Rp 1.876.775
Total			Rp 162.632.565
PPN (10%)			Rp 16.263.256
Total + PPN			Rp 178.895.821
Pembulatan			Rp 178.896.000

alat dan material yang akan digunakan. Peralatan yang akan digunakan antara lain:

- a. Mini truck
- b. Air compressor
- c. Tandem roller
- d. Alat bantu dan rambu pengaman

2. Pemilihan Material

Material yang digunakan adalah pasir kasar dan agregat halus, karena bahu jalan yang akan diperbaiki berupa tanah.

3. Pelaksanaan Pekerjaan

- a. Bersihkan daerah kerja dengan *air compressor*.
- b. Tebar pasir kasar atau agregat halus (tebal > 10mm) diatas permukaan yang mengalami kerusakan.
- c. Tebar pasir kasar atau agregat halus (tebal > 10mm) diatas permukaan yang mengalami kerusakan.
- d. Lakukan pemadatan dengan tandem roller minimum 3 lintasan sampai permukaan rata dengan kepadatan optimal 95%.

D. *Analisis Rencana Anggaran Biaya*

Perkiraan biaya yang akan dikeluarkan diperoleh dengan mengalikan volume pekerjaan dengan harga satuan pokok kegiatan (HSPK). Perhitungan volume pekerjaan berdasarkan data luas kerusakan yang telah dihitung, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 6.

Dalam studi ini digunakan HSPK kota Surabaya Tahun 2020 [4] yang disesuaikan dengan HSPK Kota Jakarta. Penyesuaian dilakukan dengan cara dengan cara mengalikan Nilai HSPK Kota Surabaya dengan Indeks Kemahalan Konstruksi Kota Jakarta dibagi dengan Indeks Kemahalan Konstruksi Kota Surabaya [5]. Setelah itu dihitung besar rencana anggaran biaya (RAB) untuk masing-masing jenis penanganan kerusakan yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil perhitungan total biaya perbaikan perkerasan sebesar Rp 178.896.000.

IV. KESIMPULAN

A. *Kesimpulan*

Dari hasil dari survei, analisis dan perhitungan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan, antara lain: (1) Karakteristik lalu lintas Jalan R. E. Martadinata yang paling dominan adalah jenis kendaraan 1.1 HP sebanyak 73,47 %. Apabila dilihat dari faktor ekivalen beban, sekaligus sebagai faktor terbesar terjadinya kerusakan jalan

adalah truk trailer dengan konfigurasi sumbu 1.2 – 2.2 sebanyak 43,88%; (2) Dari hasil analisis tingkat kerusakan jalan menggunakan metode *Pavement Condition Index* pada Jalan R. E. Martadinata didapatkan rata – rata nilai kerusakan jalan. Kerusakan paling parah terletak pada segmen 2+250 sampai dengan Segmen 2+650, karena pada segmen tersebut berdekatan dengan salah satu pintu keluar Pelabuhan Kalijapat. Secara keseluruhan, rata - rata nilai kerusakan jalan sebesar 75,56 yang memiliki arti Jalan dalam kondisi baik (*satisfactory*). Namun, terdapat beberapa segmen yang dalam kondisi buruk (*poor*) sehingga membutuhkan pemeliharaan rutin; (3) Metode pemeliharaan kerusakan jalan dibedakan berdasarkan kerusakan yang terjadi. Untuk tipe kerusakan *linear cracking* dilakukan penanganan dengan pengisian keretakan (*crack sealing*). Untuk tipe kerusakan *spalling joint, spalling corner, punch-outs, large patching*, dan *corner break* dilakukan penanganan dengan penambalan (*patching*). Untuk tipe kerusakan *lane/shoulder drop-off* dilakukan penanganan dengan pemadatan tanah; (4) Total anggaran biaya yang diperlukan untuk melaksanakan perbaikan perkerasan untuk jalan R. E. Martadinata sebesar Rp 178.896.000.

B. Saran

Hasil penilaian dari studi ini terdapat beberapa hal yang dapat dilakukan untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu: (1) Survei kerusakan jalan harus dilakukan secara berkala untuk mengetahui tingkat pelayanan jalan dan penanganan - penanganan yang harus dilakukan pemerintah daerah sekitar; (2) Diperlukan data lalu lintas dan pembagian jenis kendaraan yang lengkap, terutama terkait beban kendaraan yang melintas, agar diketahui kendaraan yang paling

berpengaruh terhadap kerusakan jalan; (3) Dibutuhkan data HSPK kota/kabupaten setempat yang lengkap agar Rencana Anggaran Biaya (RAB) bisa sesuai dengan kebutuhan; (4) Metode *Pavement Condition Index* (PCI) sudah cukup lengkap, namun harus menganalisis pula tentang kondisi drainase karena kerusakan drainase juga dapat berpengaruh pada kerusakan jalan. Selain itu perlu dijelaskan pula metode penanganan dari masing-masing kerusakan sesuai dengan tingkatannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Badan Pusat Statistik atas data yang disediakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, *Keputusan Menteri Pekerjaan Umum No. 631/KPTS/M/2009*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2009.
- [2] Direktorat Jenderal Perumahan dan Prasarana Wilayah, *Survai Pencacahan Lalu Lintas dengan cara Manual*, Pd. T-19-2. Jakarta: Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah, 2004.
- [3] ASTM D6433-11, *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2011.
- [4] T. Rismaharini, *Lampiran II Keputusan Walikota Surabaya Daftar Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK)*. Surabaya : Walikota Surabaya, 2019.
- [5] Badan Pusat Statistik, *Indeks Kemahalan Konstruksi Provinsi dan Kabupaten/Kota*. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2019.
- [6] H. C. Hardiyatmo, *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2019.
- [7] Direktorat Jenderal Bina Marga, *Petunjuk Praktis Pemeliharaan Rutin Jalan*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum, 1992.