

**ANALISA KERUSAKAN JALAN DAN TEKNIK PERBAIKAN BERDASARKAN METODE
PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) BESERTA RENCANA ANGGARAN BIAYA PADA
RUAS JALAN GEMPOL – PANDAAN**

(Studi Kasus: Ruas Jalan Gempol – Pandaan Km 39+000 – 42+000)

Toni Oki Pratama¹⁾, Mas Suryanto HS, ST., MT²⁾

¹⁾ Mahasiswa S1 Teknik Sipil, ²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
tonyoky60@gmail.com, massurtanyo@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mencari jenis kerusakan, tingkat kerusakan, jenis perbaikan jalan dan rencana anggaran biaya pada jalan Gempol – Pandaan di Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Sasaran penelitian ini adalah ruas Jalan Gempol – Pandaan tepatnya pada Km 39+000 sampai 42+000. Metode pengumpulan data dengan observasi dan dokumentasi.

Metode analisa PCI merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui suatu nilai kondisi pada lapisan permukaan jalan yang besar nilainya ditentukan oleh keadaan lapis permukaan yang diakibatkan oleh kerusakan jalan yang terjadi. Metode analisa PCI ini merupakan metode untuk mengevaluasi kerusakan perkerasan secara visual dengan 3 hal penting yaitu: (1) Penentuan jenis kerusakan dan tingkat keparahan. (2) Penilaian kerusakan. (3) Penentuan kondisi perkerasan. Metode PCI ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan perbaikan perkerasan jalan.

Hasil penelitian dari penelitian ini adalah: (1) Jenis kerusakan perkerasan jalan yang terjadi adalah retak buaya dengan total 3667,31 m², retak blok dengan total 83,46 m², keriting dengan total 648,77 m², penurunan bekas tambalan dengan total 88,01 m², lubang dengan total 2,32 m² dan sungkur dengan total 156,84 m². (2) Nilai tingkat kerusakan rata-rata yang terjadi berdasarkan nilai PCI adalah 86-100 (baik) sebesar 12,5%, 51-70 (sedang) sebesar 17,5%, 26-50 (buruk) sebesar 60% dan 0-25 (sangat buruk) sebesar 10%. (3) jenis perbaikan yang didapat berdasarkan hasil analisis adalah metode pemeliharaan rutin untuk 7 segmen jalan, metode lapis tambah untuk 24 segmen jalan dan metode perencanaan jalan kembali untuk 4 segmen jalan. (4) Nilai biaya yang diperlukan untuk perbaikan jalan berdasarkan hasil perhitungan rencana anggaran biaya adalah sebesar Rp. 4.611.871.000,00.

Kata kunci: kerusakan, PCI (*Pavement Condition Index*), perbaikan, anggaran biaya.

Abstract

This research aims to find for this type of damage, level of damage, type of road repair and cost budget plan on Gempol – Pandaan Road in Pasuruan Regency. This research is a quantitative research. The target of this research is Gempol - Pandaan Road section precisely on Km 39+000 until 42+000. Data collection methods with observation and documentation.

PCI analysis is a method used to determine the value of conditions in the road surface layer whose value is determined by the state of the surface layer caused by damage to the road that occurs. This PCI analysis method is a method for evaluating pavement damage visually with 3 important things, specifically: (1) Determination of type of damage and severity. (2) Damage assessment. (3) Determination of pavement conditions. This PCI method can be used as a reference to determine road pavement repairs.

The results of this research are: (1) The type of road pavement damage is alligator crack has amount 3667,1 m², block crack has amount 83,46 m², corrugation has amount 648,77 m², patch & utility cut patching has amount 88,01 m², potholes has amount 2,32 m² and shoving has amount 156,84 m². (2) The value of the average damage level that occurs based on PCI values is 86-100 (good) has amount 12,5%, 51-70 (fair) has amount 17,5%, 26-50 (poor) has amount 60% and 0-25 (very poor) has amount 10%. (3) the type of improvement obtained based on the results of the analysis is patching method for 7 road segment, overlays method for 24 road segment and reconstruction for 4 road segment. (4) The cost value required for road improvement based on the calculation of the budget plan is as big as Rp. 4.611.871.000,00.

Keywords: damage, PCI (Pavement Condition Index), repair, budget plan.

A. PENDAHULUAN

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) yang sangat pesat akan berdampak pula pada perkembangan dunia konstruksi yang beragam jenisnya. Keduanya berjalan beriringan sesuai dengan pemikiran manusia yang menggunakannya. Dengan semakin berkembangnya Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di berbagai bidang, maka harus ditunjang dengan adanya fasilitas yang mendukung. Salah satu dari fasilitas tersebut adalah prasarana transportasi. Oleh karena itu, kebutuhan akan prasarana transportasi merupakan hal yang mutlak untuk dipenuhi dalam upaya mendukung proses pelaksanaan pembangunan.

Infrastruktur jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna akan sangat dirasakan dalam efisiensi biaya transportasi, pengembangan wilayah dan meningkatkan daya saing daerah, namun sepanjang perjalanannya dalam upaya mewujudkan jalan yang lancar, aman, nyaman dan berdaya guna, banyak sekali sorotan masyarakat terhadap kinerja jaringan jalan baik itu jalan nasional, provinsi maupun kabupaten yang dinilai belum memuaskan para pengguna jalan bahkan dalam beberapa hal kondisi jaringan jalan ada yang mengalami kerusakan (Irzami, 2010: 1).

Namun dengan meningkatnya arus lalu lintas yang tinggi, khususnya kendaraan barang dan jasa angkutan ternyata hal ini memberikan pengaruh dan dampak yang merugikan bagi kemampuan pelayanan struktur jalan itu sendiri. Bahkan kemungkinan dengan adanya kondisi arus lalu lintas sekarang ini, struktur perkerasan jalan akan lebih cepat rusak. Untuk menentukan apakah pada saat sekarang atau masa datang, jalan masih dalam kondisi baik, maka kondisi permukaan dan kemampuan struktur perlu dievaluasi. Jika pertimbangannya dibuat untuk menentukan atau memilih perbaikan yang dibutuhkan, maka perbaikan yang optimal dan ekonomis dapat dirancang dan dilaksanakan.

Oleh karena itu untuk mengevaluasi kondisi permukaan dan kemampuan struktur yang lebih mendalam maka diperlukan suatu metode yang memberikan pedoman dalam melakukan survei kerusakan, analisis kerusakan, mengklasifikasikan kondisi perkerasan dan memberikan solusi penanganan kerusakan jalan. Salah satu metode yang memberikan pedoman seperti demikian adalah dengan menggunakan metode PCI (*Pavement Condition*

Index) yang dikeluarkan oleh ASTM D6433-07 (*American Society of Testing and Material D6433-07*).

Dari sekian banyak ruas jalan nasional yang ada di Provinsi Jawa Timur, salah satunya adalah ruas Jalan Gempol – Pandaan, yang merupakan merupakan jalur utama dan mempunyai peranan yang sangat penting untuk aktifitas pertumbuhan ekonomi regional dalam sektor industri dan pariwisata, sehingga penting sekali untuk mempertahankan kinerja ruas jalan ini. Namun ruas Jalan Gempol – Pandaan sering kali mengalami titik jenuh kemacetan dan diperparah dengan jumlah kendaraan dan beban berlebih yang berakibat pada menurunnya kondisi tingkat perkerasan jalan terutama pada ruas jalan di km 39+000 sampai dengan km 42+000.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, penelitian ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan biaya opsi perbaikan yang didapat berdasarkan kondisi kerusakan jalan yang dianalisis menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*). Kemudian dilanjutkan dengan menghitung rencana anggaran biaya.

Tujuan dari penelitian ini adalah pertama, untuk mengetahui mengetahui jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan jenis perbaikan jalan pada ruas Jalan Gempol–Pandaan dan yang kedua, untuk mengetahui anggaran biaya untuk perbaikan pada ruas Jalan Gempol–Pandaan.

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah pertama, sebagai bahan masukan atau informasi tambahan kepada Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII. Sehingga metode penanganan kerusakan jalan di masa yang akan datang menjadi lebih optimal, ekonomis dan efisien lalu yang kedua, untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang teknik penanganan kerusakan jalan dengan menggunakan metode PCI.

Penelitian ini memiliki batasan masalah diantaranya adalah 1) Lokasi penelitian adalah ruas Jalan Gempol – Pandaan (km 39+000 sampai 42+000), 2) Biaya konstruksi perbaikan jalan di dalam penelitian ini hanya membahas Rencana Anggaran Biaya (RAB) pelaksanaan pekerjaan perbaikan jalan, 3) Harga satuan dasar rencana anggaran biaya menggunakan peraturan Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK) tahun 2018, 4) Data yang digunakan sebagai sumber data primer dan sekunder berasal dari hasil survei peneliti dan dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII.

B. KAJIAN PUSTAKA

1. Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Metode Analisa PCI memberikan informasi kondisi perkerasan pada saat survei dilakukan, tapi tidak dapat memberikan gambaran prediksi di masa datang. Namun demikian, dengan melakukan survei kondisi secara periodik, informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk prediksi kinerja di masa datang, selain juga dapat digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail (Irzami, 2010: 15).

Survei kerusakan dilakukan untuk mengidentifikasi kerusakan-kerusakan yang terjadi pada perkerasan jalan. Hasilnya dipergunakan untuk menentukan tingkat kerusakan jalan, jenis perbaikan jalan yang akan dilaksanakan, prioritas penanganan jalan serta untuk menentukan besarnya dana yang diperlukan untuk penanganan kerusakan jalan. Pengidentifikasi kerusakan dimaksudkan untuk menentukan jenis-jenis kerusakan, luas kerusakan dan kelas kerusakan.

a) Jenis Kerusakan

Metode PCI memilah jenis kerusakan jalan yang lebih banyak dari pada metode yang lain yaitu 19 jenis kerusakan pada permukaan jalan, diantaranya adalah 1) Retak kulit buaya 2) Kegemukan 3) Retak blok 4) Benjol dan turun 5) Bergelombang 6) Ambles 7) Retak pinggir 8) Retak sambungan 9) Jalur bahu turun 10) Retak memanjang dan melintang 11) Tambalan galian utilitas 12) Agregat licin 13) Lubang 14) Persilangan rel kereta api 15) Alur 16) Sungkur 17) Retak selip 18) Mengembang 19) Pelapukan.

b) Indeks Kondisi Perkerasan

Indeks kondisi perkerasan atau PCI (*Pavement Condition Index*) adalah suatu tingkatan dari kondisi permukaan perkerasan dan ukuran yang ditinjau dari kondisi permukaan perkerasan dari fungsi daya guna yang mengacu pada kondisi dan kerusakan pada permukaan perkerasan jalan yang terjadi. Metode PCI merupakan indeks numerik yang nilainya berkisar diantara 0 sampai 100.

Tabel 1. Nilai PCI dan Alternatif Perbaikan

PCI	Work Type	Description	Remaining Life	Rehabilitation Option
86 - 100	Rejuvenation	Good	15 - 25 years	Little or no maintenance required-reclaim, fog seal rejuvenation
71 - 85	Global Preventative Maintenance	Satisfactory	12 - 20 years	Routine maintenance-micro surfacing, slurry seal, crack sealing
51 - 70	Critical Condition	Fair	10 - 15 years	Cape seals, micro surfacing, thin overlays
26 - 50	Conventional Approach	Poor	7 - 12 years	Resurface, mill and resurface
0 - 25	Reconstruction	Very Poor	5 - 10 years	Reconstruction, rebuild, full depth reclamation

c) Penilaian Kerusakan PCI (*Pavement Condition Index*)

1) Kerapatan (*Density*)

Kerapatan (*density*) adalah suatu nilai persentase luasan dari suatu jenis kerusakan terhadap luasan suatu segmen yang diukur dalam meter persegi

$$\text{Kerapatan (\%)} = \frac{Ad}{As} \times 100 \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

ad = luas total dari suatu jenis perkerasan untuk setiap tingkat keparahan kerusakan (m²)

As = luas total unit sampel (m²)

2) Nilai Pengurang (*Deduct Value*)

Nilai pengurang (*deduct value*) adalah suatu nilai pengurang untuk setiap jenis kerusakan yang diperoleh dari kurva hubungan kerapatan (*density*) dan tingkat keparahan (*severity level*) kerusakan.

3) Jumlah Pengurang Ijin Maksimum (m)

Menentukan jumlah pengurang ijin maksimum (m) dengan menggunakan rumus:

$$m_i = 1 + (9/98) * (100 - HDV_i) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana:

m_i = jumlah pengurang ijin, termasuk pecahan, untuk unit sampel

HDV = nilai-pengurang individual tertinggi untuk sampel

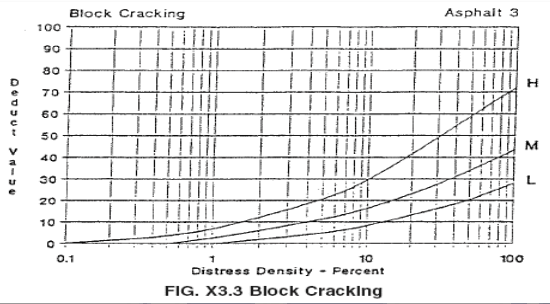
4) Nilai Pengurang Total (*Total Deduct Value*)

Total deduct value (TDV) adalah nilai total dari *individual deduct value* (DV) untuk tiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang ada pada suatu unit sampel.

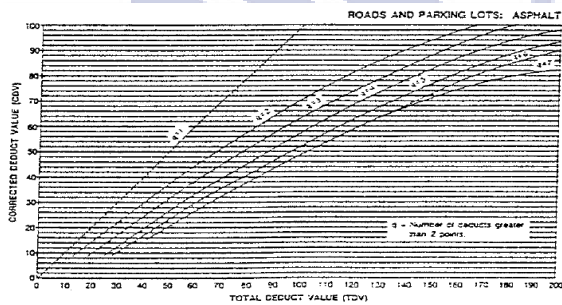
5) **Nilai Pengurang Terkoreksi Maksimum (Corrected Deduct Value)**

Corrected deduct value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai pengurang total (TDV) dan nilai pengurang (DV) dengan memilih kurva yang sesuai. Contoh kurva retak buaya.

Gambar 1. Grafik Nilai Pengurang Retak Blok



Gambar 2. Grafik Nilai Pengurang Terkoreksi Ijin Maksimum



6) **Nilai PCI (Pavement Condition Index)**

Nilai PCI untuk setiap unit sampel dihitung dengan menggunakan rumus:

$$PCI_s = 100 - CDV \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

PCI_s = Pavement Condition Index untuk tiap unit sampel

CDV = Corrected Deduct Value untuk tiap unit sampel

2. **Perhitungan Overlay dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan dan Metode Lentutan**

a) **Repetisi Beban (CESA)**

Menentukan akumulasi beban sumbu lalu lintas (CESA) selama umur rencana ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$ESA = (\sum \text{jenis kendaraan LHRT} \times VDF \dots\dots\dots(2.4)$$

$$CESA = ESA \times 365 \times R \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana:

CESA : Commulative Equivalent Standard Axle

LHRT : Lintas harian rata tahunan

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

b) **Lentutan dengan Falling Weight Defletometer (FWD)**

Besarnya lentutan langsung dihitung sesuai rumus berikut:

$$d_L = d_{f1} \times F_t \times C_a \times F_{KB-FWD} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana:

d_L : lentutan langsung (mm)

d_{f1} : lentutan langsung pada pusat beban (mm)

F_t : faktor penyesuaian terhadap temperatur

C_a : faktor pengaruh muka air tanah

F_{KB-FWD} : faktor koreksi beban uji FWD.

c) **Keseragaman Lentutan**

Faktor keseragaman lentutan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FK = \frac{s}{d_R} \times 100\% < FK \text{ ijin} \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana:

FK : faktor keseragaman

$FK \text{ ijin}$: faktor keseragaman yang diijinkan

d_R : lentutan rata-rata pada suatu seksi jalan

s : Standar Deviasi

d) **Lentutan Wakil**

Menentukan besarnya lentutan yang mewakili suatu ruas/seksi jalan, digunakan rumus yang disesuaikan dengan fungsi/kelas jalan, yaitu:

$$D_{wakil} = DR + 2s; \text{ untuk jalan arteri/tol} \dots\dots(2.8)$$

$$D_{wakil} = DR + 1,64s; \text{ untuk jalan kolektor} \dots\dots(2.9)$$

$$D_{wakil} = DR + 1,28s; \text{ untuk jalan local} \dots\dots(2.10)$$

Dimana:

D_{wakil} : lentutan yang mewakili suatu seksi jalan

DR : lentutan rata-rata pada suatu seksi jalan

S : Standar deviasi

e) **Lentutan Rencana**

Menentukan besarnya lentutan rencana dihitung menggunakan rumus:

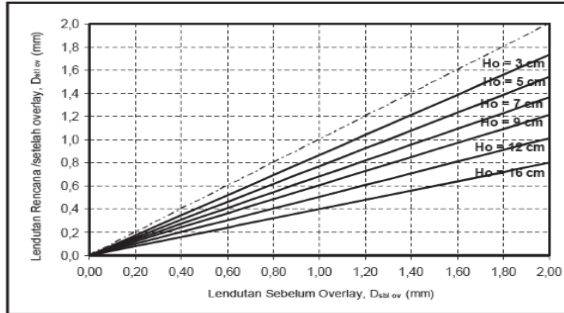
$$D_{rencana} = 22,208 \times CESA^{-0,22307}$$

Dimana:

$D_{rencana}$: lentutan rencana (mm)

- f) **Tebal Lapis Tambah Rencana**
 Hitung tebal lapis tambah rencana (H_o) dengan memplot nilai D_{wakil} dan nilai $D_{rencana}$ pada grafik dibawah.

Gambar 3. Tebal Lapis Tambah Rencana



Sumber: Perencanaan Tebal Lapis Tambah Perkerasan Lentur dengan Metode Lendutan

- g) **Tebal Lapis Tambah Terkoreksi**
 Tebal lapis tambah terkoreksi dihitung menggunakan rumus berikut:

$$H_t = H_o \times F_o \dots\dots\dots (2.11)$$

Dimana:

F_o : Faktor koreksi tebal lapis tambah

$TPRT$: temperatur perkerasan rata-rata tahunan untuk daerah tertentu

H_t : tebal lapis tambah Laston (cm) setelah dikoreksi dengan $TPRT$

3. Perhitungan Rekonstruksi Jalan Kembali dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2013

- a) **Menentukan Umur Rencana**

Umur rencana perkerasan jalan baru seperti yang ditulis di dalam tabel dibawah.

Tabel 2. Umur Rencana

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	Umur Rencana (Tahun)
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir dan CTB	20
	Pondasi jalan Semua lapisan untuk area yang tidak diijinkan sering ditinggikan akibat pelapisan ulang Lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah, lapis beton semen, dan pondasi jalan	40
Jalan tanpa penutup	Semua elemen	Minimum 10

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan Raya 2013

- b) **Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas**

Menentukan faktor pertumbuhan lalu lintas (R) dihitung menggunakan rumus:

$$R = \frac{(1+0,01i)^{UR}-1}{0,01i} \dots\dots\dots (2.12)$$

Dimana:

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas

i = tingkat pertumbuhan tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

- c) **Beban Sumbu Standar Kumulatif**

Beban sumbu standar kumulatif (CESA) merupakan jumlah kumulatif beban sumbu lalu lintas desain pada lajur desain selama umur rencana, yang ditentukan sebagai:

$$ESA = (\sum_{\text{jenis kendaraan}} LHRT \times VDF) \dots (2.13)$$

$$CESA = ESA \times 365 \times R \dots\dots\dots (2.14)$$

Dimana:

ESA : lintasan sumbu standar ekuivalen untuk satu hari

$LHRT$: lintas harian rata-rata tahunan

$CESA$: Kumulatif beban standar ekuivalen selama umur rencana

R : Faktor pengali pertumbuhan lalu Lintas

4. Metode Perbaikan Standar Pemeliharaan Rutin Bina Marga 1995

- a) Metode Perbaikan P1 (Penebaran Pasir)

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P1 atau penebaran pasir dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 3. Metode Perbaikan P1

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
<ul style="list-style-type: none"> Dump truck Flat bed truck dilengkapi crane Air compressor Baby roller Alat bantu Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> Pasir kasar 	<ul style="list-style-type: none"> Mandor Operator Pekerja 	<ul style="list-style-type: none"> Kegemukan aspal pada perkerasan jalan Kegemukan aspal pada bahu jalan yang beraspal

Sumber: Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi

- b) Metode Perbaikan P2 (Pengaspalan)

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P2 atau pengaspalan dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 4. Metode Perbaikan P2

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
<ul style="list-style-type: none"> Dump truck Flat bed truck dilengkapi crane Air compressor Baby roller Alat bantu Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> Aspal emulsi Pasir kasar agregat 5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Mandor Operator Pekerja Mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> Kerusakan tepi bahu jalan beraspal Retak buaya < 2 mm Retak buaya 2 mm (pada bahu jalan) Retak garis, lebar < 2 mm Terkelupas

Sumber: Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi

- c) Metode Perbaikan P3 (Penutupan Retak)

Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P3 atau penutupan retak dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 5. Metode Perbaikan P3

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
<ul style="list-style-type: none"> Dump truck Flat bed truck dilengkapi crane Air compressor Baby roller Concrete mixer Asphalt sprayer Pickup truck Alat bantu Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> Aspal emulsi Pasir kasar agregat 5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Mandor Operator Pekerja Mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> Retak garis, lebar < 2 mm (gunakan untuk berbagai retak)

Sumber: Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi

- d) Metode Perbaikan P4 (Pengisian Retak)
 Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P4 atau pengisian retak dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 6. Metode Perbaikan P4

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
<ul style="list-style-type: none"> Flat bed truck dilengkapi crane Air compressor Baby roller Asphalt sprayer Pickup truck Alat bantu Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> Aspal emulsi Pasir kasar agregat 5 mm 	<ul style="list-style-type: none"> Mandor Operator Pekerja 	<ul style="list-style-type: none"> Retak garis, lebar > 2 mm

Sumber: Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi

- e) Metode Perbaikan P5 (Penambalan Lubang)
 Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P5 atau penambalan lubang dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 7. Metode Perbaikan P5

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
<ul style="list-style-type: none"> Dump Truck Flat bed truck dilengkapi crane Air compressor Baby roller Asphalt sprayer Concrete mixer Vibrating plate tamper Vibrating rammer Rambu pengaman Trailer Vibrating roller Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> Aspal emulsi Agregat kelas A Agregat untuk campuran aspal dingin: <ul style="list-style-type: none"> Agregat kasar (0,5-2 cm) Agregat halus (< 0,5 cm) Kadar debu < 6% 	<ul style="list-style-type: none"> Mandor Operator Pekerja Mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> Lubang, kedalaman > 50mm Bergelombang, dalam > 30 mm Alur, kedalaman > 50mm Ambles, kedalaman > 50mm Jembul, kedalaman > 50mm Kerusakan tepi perkerasan jalan Retak buaya, lebar > 2 mm Lubang > 50mm pada bahu jalan Ambles > 50mm pada bahu jalan Jembul > 50mm pada bahu jalan Retak buaya > 2mm (bahu jalan yang beraspal)

Sumber: Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi

- f) Metode Perbaikan P6 (Perataan)
 Jenis perbaikan pemeliharaan rutin P6 atau perataan dijelaskan pada tabel dibawah.

Tabel 8. Metode Perbaikan P6

Alat	Bahan	Pekerja	Kerusakan
<ul style="list-style-type: none"> Dump Truck Flat bed truck dilengkapi crane Air compressor Baby roller Asphalt sprayer Concrete mixer Rambu pengaman Trailer Vibrating roller Generator set 	<ul style="list-style-type: none"> Aspal emulsi Agregat kelas A Agregat untuk campuran aspal dingin: <ul style="list-style-type: none"> Agregat kasar (0,5-2 cm) Agregat halus (< 0,5 cm) Kadar debu < 6% 	<ul style="list-style-type: none"> Mandor Operator Pekerja Mekanik 	<ul style="list-style-type: none"> Lubang, kedalaman < 50mm Bergelombang, dalam < 30 mm Alur, kedalaman < 50mm Ambles, kedalaman < 50mm Jembul, kedalaman < 50mm Lubang < 50mm pada bahu jalan Ambles < 50mm pada bahu jalan Jembul > 50mm pada bahu jalan Penurunan slab di sambungan

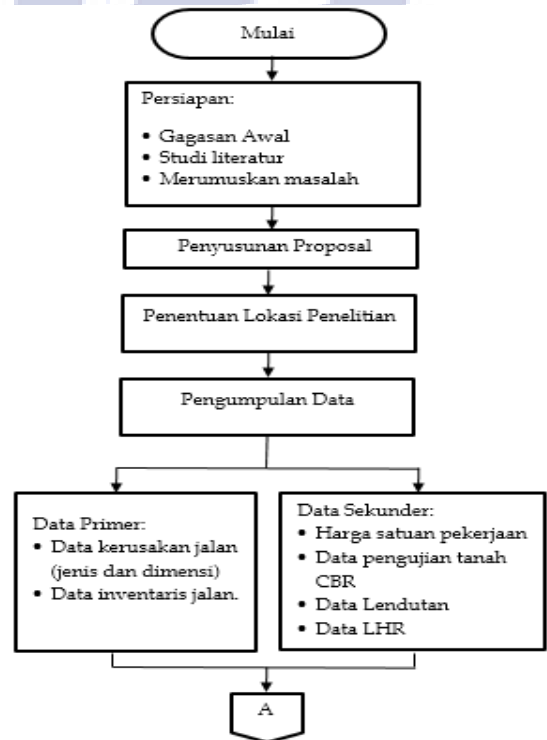
Sumber: Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi

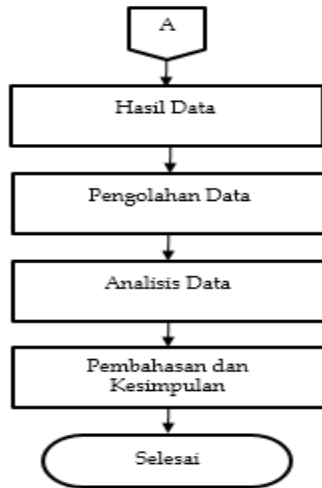
C) METODE PENELITIAN

1. Jenis dan rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuantitatif, yaitu kegiatan yang meliputi pengumpulan data dalam rangka menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan yang menyangkut keadaan pada waktu yang sedang berjalan dari pokok suatu penelitian.

Gambar 4. Diagram Alir Penelitian





2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang dilakukan berlokasi di ruas Jalan Gempol – Pandaan tepatnya di km 39+000 – 42+000).

3. Sasaran Penelitian

Sampel yang digunakan untuk penelitian ini yaitu mengambil satu ruas jalan nasional. Peneliti mengambil lokasi penelitian dari arah Gempol - Pandaan tepatnya di km 39+000 - 42+000.

Alasan pemilihan subjek penelitian tersebut karena ruas tersebut memiliki kondisi permukaan jalan yang dinilai secara visual dalam kondisi yang cukup parah dan merupakan jalan utama yang menghubungkan Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Pandaan.

4. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Variabel secara umum dibagi menjadi dua, yaitu variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Variabel independen merupakan tipe variabel yang menjelaskan atau mempengaruhi variabel lain, sedangkan variabel dependen adalah tipe variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel independen.

Berikut variabel yang akan digunakan pada penelitian ini:

a. Variabel bebas (Independen)

Kerusakan pada perkerasan jalan. Terdapat 19 jenis kerusakan jalan menurut metode PCI (*Pavement Condition Index*)

b. Variabel terikat (Dependen)

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai PCI (*Pavement Condition Index*), alternatif perbaikan dan rencana Anggaran Biaya (RAB).

5. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah semua alat yang bisa mendukung suatu penelitian dan digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti. Berikut merupakan instrumen pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 1) Alat tulis 2) Formulir survei 3) Alat ukur 4) penggaris 5) Counter.

6. Teknik Pengumpulan Data

a) Data Primer

Data primer ini diperoleh dengan melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung di lapangan. Survei yang dilakukan meliputi:

- Jenis kerusakan dan dimenis kerusakan
- Tingkat kerusakan jalan yang terjadi
- Jumlah kerusakan yang terjadi

b) Data Sekunder

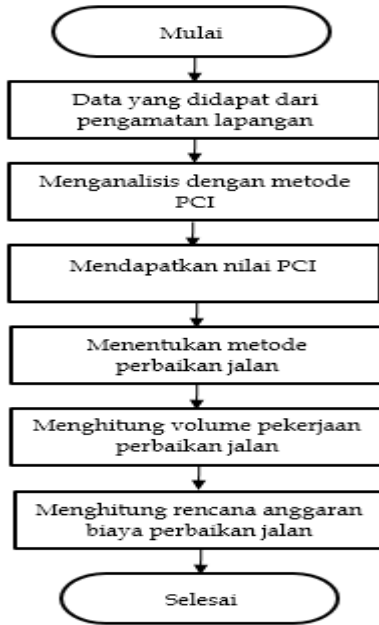
Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan dan disatukan oleh studi-studi sebelumnya atau yang diterbitkan oleh instansi terkait. Data sekunder yang dibutuhkan untuk penelitian ini antara lain:

- Data pengujian tanah *California Bearing Ratio* (CBR)
- Data *Falling Weight Deflection* (FWD)
- Data lalu lintas harian rata-rata (LHR) pada ruas lokasi penelitian
- Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK)

7. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan sebuah cara untuk mengolah data menjadi informasi agar karakteristik data tersebut mudah dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan.

Gambar 5. Diagram Alir Tahapan Analisis Data



D) HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

a. Komposisi Lalu Lintas

Kategori kendaraan untuk survei komposisi lalu-lintas mengacu pada Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 02/M/BM/2013.

Tabel 9. Komposisi Lalu Lintas

No	Golongan	Kategori	Jumlah
1	Golongan 1	Sepeda Motor	25589
2	Golongan 2	Sedan	2061
3	Golongan 3	Angkot	7379
4	Golongan 4	Pickup	2696
5	Golongan 5a	Bus Kecil	1132
6	Golongan 5b	Bus Besar	819
7	Golongan 6a	Truk 2 sumbu ringan	3071
8	Golongan 6b	Truk 2 sumbu sedang - berat	0
9	Golongan 7a	Truk 3 sumbu	1541
10	Golongan 7b	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	441
11	Golongan 7c	Truk 4,5,6 sumbu	1031
12	Golongan 8	Kendaraan tak bermotor	52

Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII

b. Data CBR

Bedasarkan hasil survei pengujian tanah pada ruas jalan Gempol – Pandaan km 39+000 sampai 42+000 yang dilakukan oleh Satuan Kerja P2JN Provinsi Jawa Timur didapatkan nilai CBR sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Uji CBR

Titik	Kadar Air (%) Sebelum	Kadar Air (%) Sesudah	Wet Density	Dry Density	Nilai CBR (%) 0.1	Nilai CBR (%) 0.2
1	20.37	27.12	1.606	1.334	2.51	2.28
2	21.51	27.68	1.722	1.417	2.62	2.45
3	19.02	29.23	1.632	1.371	2.51	2.33
4	1.31	24.02	1.738	1.457	3.24	2.98

Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII

c. Data FWD

Kekuatan struktur perkerasan jalan lama (eksisting) diukur menggunakan alat FWD yang dilakukan oleh Satuan Kerja P2JN Provinsi Jawa Timur didapatkan data FWD sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Uji FWD

No	Km	Hasil Uji									Beban (kN)	Stres (Kpa)
		Deflection (micron)										
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9		
1	41+200	385.7	264.3	166.3	124.5	109.6	102.7	95.1	80.3	67	40.86	378
2	41+100	140	109.4	96.1	90.8	81.6	79.7	75.6	65.7	58.4	40.67	375
3	41+000	97.3	99.8	42.8	36.6	33.8	33.5	31.4	26.9	23.8	41.02	380
4	40+900	321.4	247	184.3	157.4	141	127.8	115.1	100.4	82.6	40.81	377
5	40+800	450.9	376.9	319.2	251.1	199.6	170.3	144.4	117.8	93.3	40.45	372
6	40+700	246	188.5	169.9	152.4	137.5	127.1	116.1	97.8	81.5	40.84	378
7	40+600	387.8	310.5	230.6	207.4	172.7	154.2	136.9	110.7	90.5	40.49	373
8	40+500	364.9	307.3	261.9	219.5	188.2	166.2	147.7	117.3	96	40.61	375
9	40+400	322.9	263.3	220.9	188.3	159.3	141.4	126	102.7	85.9	40.5	373
10	40+300	241.4	203.8	179.2	150.4	128.2	116.4	100.3	88.8	73.3	40.56	374
11	40+200	213.8	160.4	128.7	108.7	92.5	88.9	85.6	66.6	57.2	40.03	366
12	40+100	193.5	149.8	122.8	104.5	94	86.3	79	68.3	57.9	40.86	378
13	40+000	220.9	170.5	140.9	116.3	100.1	88.1	79.1	67.6	60	40.79	377
14	39+900	272.4	203.7	134	100.4	64.9	32.2	44.3	39.7	36.9	40.95	379
15	39+800	330.1	257.2	183.3	113.6	76.2	63.5	57.1	49.3	43.7	40.43	372
16	39+700	274.7	203.8	146.7	106.5	82.5	69.1	59.1	46.9	41.9	40.67	375
17	39+600	296.7	236.7	192.8	144.5	114.4	96.8	80.3	68.1	47.2	40.7	376
18	39+500	239.1	199.4	168.5	133.1	107.6	92.1	79.4	60.5	48.3	40.47	373
19	39+400	378.1	302.7	237.9	173.6	126.8	102.2	80.3	60.2	36.8	40.31	370
20	39+300	259.5	213.4	174	140.4	112.9	96.3	79.8	55.1	40.7	40.37	374
21	39+200	180.2	145	113.4	90.3	70.1	59.2	48.1	32.3	21.7	40.81	377
22	39+100	237	198	139	123.1	100	83.6	72	52.7	39.1	40.77	377
23	39+000	463.7	340.8	244.4	163	114.5	93.3	74.8	49.4	33.2	40.39	370
24	38+900	226.40	192.70	167.70	142.90	120.40	104.60	90.10	67.00	50.5	40.49	373

Sumber: Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional VIII

d. Data Kerusakan Jalan

Data kondisi volume kerusakan perkerasan jalan diperoleh dari hasil observasi di lokasi penelitian yang berpedoman pada analisa PCI (*Pavement Condition Index*) sebagai berikut:

Tabel 12. Data Survei Kerusakan Jalan

No	Distress Severity	Satuan	Total
1	Alligator Cracking (Retak Buaya)	m ²	3667,31
2	Bleeding (Kegemukan)	m ²	-
3	Block Cracking (Retak Blok)	m ²	83,46
4	Bump and Sags (Benjol dan Turun)	m ²	-
5	Corrugation (Keriting)	m ²	648,77
6	Depression (Ambles)	m ²	-
7	Edge Cracking (Retak Pinggir)	m ²	-
8	It. Reflection Cracking (Retak Refleksi Sambungan)	m ²	-
9	Lane/Shoulder Drop (Jalur/Bahu Turun)	m ²	-
10	Long & Trans Cracking (Retak Memanjang)	m ²	-
11	Patching & Util cut Patch (Penurunan Bekas Tambalan)	m ²	88,01
12	Polished Aggregate (Pengausan)	m ²	-
13	Potholes (Lubang)	m ²	2,32
14	Railroad Crossing (Persilangan Rel Kereta Api)	m ²	-
15	Rutting (Alur)	m ²	-
16	Shoving (Sungkur)	m ²	156,84
17	Slippage Cracking (Retak Selip)	m ²	-
18	Swell (Mengembang)	m ²	-
19	Weathering/Ravelling (Pelapukan/Butiran lepas)	m ²	-

Sumber: Survei Peneliti

2. Analisis Data

a. Nilai PCI (*Pavement Condition Index*)

Hasil perhitungan analisis untuk mencari nilai PCI dan jenis perbaikan pada studi kasus jalan Gempol - Pandaan km 39+000 sampai 43+000 didapatkan hasil:

Tabel 13. Nilai PCI dan Jenis Perbaikan

No	Sampel	CDV	PCI	Perbaikan
1	39+000 s/d 39+100	62	38	Overlay
2	39+100 s/d 39+200	46	54	Cape Seal
3	39+200 s/d 39+300	68	32	Overlay
4	39+300 s/d 39+400	42	58	Cape Seal
5	39+400 s/d 39+500	64	36	Overlay
6	39+500 s/d 39+600	74	26	Overlay
7	39+600 s/d 39+700	80	20	Reconstruction
8	39+700 s/d 39+800	47.5	52.5	Cape Seal
9	39+800 s/d 39+900	52	48	Overlay
10	39+900 s/d 40+000	42	58	Cape Seal
11	40+000 s/d 40+100	61	39	Overlay
12	40+100 s/d 40+200	61	39	Overlay
13	40+200 s/d 40+300	72	28	Overlay
14	40+300 s/d 40+400	63	37	Overlay
15	40+400 s/d 40+500	70	30	Overlay
16	40+500 s/d 40+600	44	56	Cape Seal
17	40+600 s/d 40+700	73	27	Overlay
18	40+700 s/d 40+800	72	28	Overlay
19	40+800 s/d 40+900	64	36	Overlay
20	40+900 s/d 41+000	0	100	Non
21	41+000 s/d 41+100	0	100	Non
22	41+100 s/d 41+200	64	36	Overlay
23	41+200 s/d 41+300	40	60	Cape Seal
24	41+300 s/d 41+400	65	35	Overlay
25	41+400 s/d 41+500	60	40	Overlay
26	41+500 s/d 41+600	46	54	Reconstruction
27	41+600 s/d 41+700	0	100	Non
28	41+700 s/d 41+800	62	38	Overlay
29	41+800 s/d 41+900	72	28	Overlay
30	41+900 s/d 42+000	52	48	Overlay
31	42+000 s/d 42+100	61	39	Overlay
32	42+100 s/d 42+200	90	10	Reconstruction
33	42+200 s/d 42+300	52	48	Overlay
34	42+300 s/d 42+400	80	20	Reconstruction
35	42+400 s/d 42+500	0	100	Non
36	42+500 s/d 42+600	83	17	Reconstruction
37	42+600 s/d 42+700	56	44	Cape Seal
38	42+700 s/d 42+800	56	44	Overlay
39	42+800 s/d 42+900	0	100	Non
40	42+900 s/d 43+000	74	26	Overlay

Sumber: Perhitungan

b. Perhitungan Perbaikan Jalan Overlay dan Rencana Anggaran Biaya

1) Menghitung CESA

Nilai akumulasi beban yang terjadi (CESA) selama umur rencana adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Nilai VDF4 dan ESA4

Gol.	Jenis	Total	VDF4	ESA4
1	Sepeda Motor	25589	0	0
2	Sedan	2061	0	0
3	Angkot	7379	0	0
4	Pickup	2696	0	0
5a	Bus Kecil	1132	0.3	339.6
5b	Bus Besar	819	1	819
6a	Truk 2 sumbu ringan	3071	0.8	2456.8
6b	Truk 2 sumbu sedang - berat	0	1.6	0
7a	Truk 3 sumbu	1541	7.3	11.249,3
7b	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	441	36.9	16.272,9
7c	Truk 4,5,6 sumbu	1031	13.6	14.021,6
8	Kendaraan tak bermotor	52	0	0
TOTAL				45.159,20

$$R \text{ tahun } 2018 - 2020 = \frac{(1+5\%)^3 - 1}{5\%} = 3,15$$

$$ESA \text{ tahun } 2018 - 2020 = LHRT \times DL \times VDF = 36.127,36$$

$$CESA \text{ tahun } 2018 - 2020 = ESA \times 365 \times R = 41.570.398,38$$

Tabel 15. Nilai VDF4 dan ESA4 LHRT 2021 - 2028

Gol.	Jenis	Total	VDF4	ESA4
1	Sepeda Motor	26613	0	0
2	Sedan	2143	0	0
3	Angkot	7674	0	0
4	Pickup	2804	0	0
5a	Bus Kecil	1177	0.3	353.184
5b	Bus Besar	852	1	851.76
6a	Truk 2 sumbu ringan	3194	0.8	2555.072
6b	Truk 2 sumbu sedang - berat	0	1.6	0
7a	Truk 3 sumbu	1603	7.3	11699.272
7b	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	459	36.9	16923.816
7c	Truk 4,5,6 sumbu	1072	13.6	14582.464
8	Kendaraan tak bermotor	54	0	0
TOTAL		47.644		45.159,20

$$R \text{ tahun } 2021 - 2028 = \frac{(1+4\%)^8 - 1}{4\%} = 9,21$$

$$ESA \text{ tahun } 2021 - 2028 = LHRT \times DL \times VDF = 37.572,45$$

$$CESA \text{ tahun } 2021 - 2028 = ESA \times 365 \times R = 126.363.400,04$$

$$CESA \text{ TOTAL} = 41.570.398,38 + 126.363.400,04 = 167.933.798,41$$

2) Tebal Lapis Tambah Metode Lendutan Bina Marga 2005

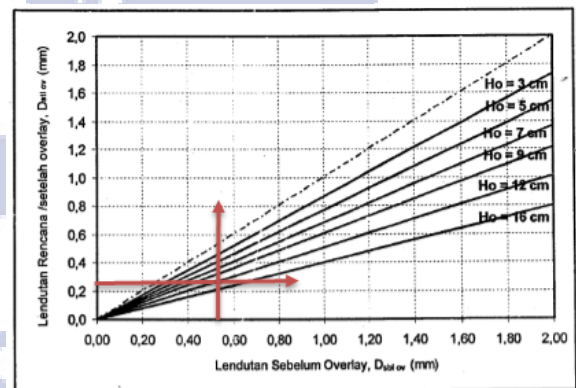
$$dL = 0,4637 \times 1 \times 0,9 \times 0,99 = 0,41$$

$$FK = 27\% < FK \text{ Ijin (keseragaman cukup)}$$

$$Dwakil = 30,5090 + (2 \times 0,09605) = 0,54$$

$$Drencana = 17,004 \times 167.933.798,41^{-0,22307} = 0,22 \text{ mm}$$

Gambar 6. Grafik Tebal Lapis Tambah Rencana (Ho)



$$Ho = 12 \text{ cm}$$

$$Ht = 12,00 \times 1,02 \sim 12 \text{ cm}$$

3) Rencana Anggaran Biaya Overlay

Perhitungan anggaran biaya yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan pekerjaan overlay adalah sebagai berikut.

Tabel 16. Rencana Anggaran Biaya

Overlay

No	Uraian	Sat	Vol	Harga Satuan	Jmlah Harga
1	Lapis Resap Perekat/ Tack Coat	Liter	2.880	12,989.32	37.409.241,60
2	Produksi & Penghamparan Laston Aus/AC-WC	Ton	1.728	1.119,474.94	1.934.452.696,32
JUMLAH HARGA					1.971.861.937,92

Tabel 17. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

Overlay

No	Uraian	Jumlah Harga
1	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	1,971,861,937.92
2	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10%	197,186,193.79
3	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN	2,169,048,131.71
4	DIBULATKAN	2,169,048,000.00

Terbilang: Dua Milyar Seratus Enam Puluh Sembilan Juta Empat Puluh Ribu Rupiah

c. Perhitungan Perbaikan Jalan Rekonstruksi Kembali dan Rencana Anggaran Biaya

1) Menghitung CESA

Nilai akumulasi beban yang terjadi (CESA) selama umur rencana adalah sebagai berikut:

Tabel 18. Nilai VDF5 dan ESAs

Gol.	Jenis	Total	VDF5	ESAs
1	sepeda motor	25589	0	0
2	sedan	2061	0	0
3	angkot	7379	0	0
4	pick up	2696	0	0
5A	bus kecil	1132	0.2	226,4
5B	bus besar	819	1	819
6A	truk ringan 2 sumbu	3071	0,8	2456,8
6B	truk sedang 2 sumbu	0	1,7	0
7A	truk 3 sumbu	1541	11,2	17259,2
7B	truk gandengan	441	90,4	39866,4
7C	truk semitrailer	1031	24	24744
8	Kendaraan tak bermotor	52	0	0
TOTAL				85.371,80

$$R \text{ tahun } 2018 - 2020 = \frac{(1+5\%)^3 - 1}{5\%} = 3,15$$

$$ESA \text{ tahun } 2018 - 2020 = LHRT \times VDF \times DL = 68.297,44$$

$$CESA \text{ tahun } 2018 - 2020 = ESA \times 365 \times R = 78.587.303,05$$

Tabel 19. Nilai VDF5 dan ESAs tahun 2021-2038

Gol.	Jenis	Total	VDF5	ESAs
1	Sepeda Motor	26613	0	0
2	Sedan	2143	0	0
3	Angkot	7674	0	0
4	Pickup	2804	0	0
5a	Bus Kecil	1177	0,2	235,46
5b	Bus Besar	852	1	851,76
6a	Truk 2 sumbu ringan	3194	0,8	2555,07
6b	Truk 2 sumbu sedang - berat	0	1,7	0,00
7a	Truk 3 sumbu	1603	11,2	17949,57
7b	Truk 2 sumbu dan trailer penarik 2 sumbu	459	90,4	41461,06
7c	Truk 4,5,6 sumbu	1072	24	25733,76
8	Kendaraan tak bermotor	54	0	0
TOTAL		47.644		88.786,67

$$R \text{ tahun } 2021 - 2038 = \frac{(1+4\%)^{17} - 1}{4\%} = 21,70$$

$$ESA \text{ tahun } 2021 - 2038 = LHRT \times VDF \times DL = 71.029,34$$

$$CESA \text{ tahun } 2021 - 2038 = ESA \times 365 \times R = 614.374.791,83$$

$$CESA \text{ TOTAL} = 78.587.303,05 + 614.374.791,83 = 692.962.094,88$$

Berdasarkan nilai CESA dan bagan desain 3 Manual Desain Perkerasan Jalan 2013 didapat tebal perkerasan:

- AC-WC = 50 mm
- AC-BC = 280 mm
- CTB/LPA Kelas A = 150 mm
- LPA Kelas B = 125 mm

2) Rencana Anggaran Biaya Rekonstruksi

Perhitungan anggaran biaya yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan pekerjaan rekonstruksi adalah sebagai berikut.

Tabel 20. Rencana Anggaran Biaya

Rekonstruksi

No	Uraian	Sat	Koef	Harga Satuan	Jmlah Harga
DIVISI PEKERJAAN TANAH					
1	Penggalian Tanah dengan Alat Berat	m ³	1.050	57,031.57	59,883,149.55
2	Pengurukan Stabilisasi Kapur & Pemasangan dengan Alat Berat	m ³	2.100	65,741.19	138,056,490.60
JUMLAH HARGA PEKERJAAN DIVISI TANAH					197,939,640.15
DIVISI PERKERASAN BERBUTIR					
3	Agregat Lapis Pondasi Bawah (LPB) Kelas B	m ³	563	505,772.46	284,749,894.98
4	Agregat Lapis Pondasi Bawah (LPA) Kelas A	m ³	540	476,294.06	257,198,792.40
JUMLAH HARGA PEKERJAAN DIVISI PERKERASAN BERBUTIR					541,948,687.38
DIVISI PERKERASAN ASPAL					
5	Lapis Resap Pengikat / Prime Coat	Liter	1,536.0	13,046.86	20,039,976.96
6	Lapis Resap Perekat/ Tack Coat	Liter	960.0	12,989.32	12,469,747.20
7	Produksi & Penghamparan Laston Aus/AC-WC	Ton	240.0	1,119,474.94	268,673,985.60
8	Produksi & Penghamparan Laston Antar/AC-BC	Ton	1,008.0	1,159,873.76	1,169,152,730.08
JUMLAH HARGA PEKERJAAN DIVISI PERKERASAN ASPAL					1,470,336,459.84

Tabel 21. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Rekonstruksi

No	Uraian	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Tanah	197,939,640.15
2	Perkerasan Berbutir	541,948,687.38
3	Perkerasan Aspal	1,470,336,459.84
Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)		2,210,224,787.37
Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10%		221,022,478.74
JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN		2,431,247,266.11
DIBULATKAN		2,431,247,000.00

Terbilang: Dua Milyar Empat Ratus Tiga Puluh Satu Juta Dua Ratus Empat Puluh Tujuh Ribu Rupiah

d. **Perhitungan Perbaikan Jalan Pemeliharaan Rutin dan Rencana Anggaran Biaya**

1) **Volume Kerusakan**

Volume kerusakan pada permukaan jalan yang terjadi pada ruas jalan Gempol – Pandaan km 39+000-42+000 adalah sebagai berikut.

Tabel 22. Volume Kerusakan 1 dan 2 Ruas Jalan Gempol – Pandaan

Station		Kerusakan 1				Kerusakan 2			
Dari	Ke	T	P	L	Vol	T	P	L	Vol
39+100	39+200	0.02	20.7	2.6	1.61	0.02	5.4	3	0.49
39+300	39+400	0.02	33.2	1.2	1.2	0.02	9.5	1.1	0.31
Station		Kerusakan 1				Kerusakan 2			
Dari	Ke	T	P	L	Vol	T	P	L	Vol
39+700	39+800	0.02	12.1	0.8	0.29	0.02	22.6	1.3	0.88
39+900	40+000	0.02	18.60	2.00	1.12	0.02	1.5	1.2	0.07
40+500	40+600	0.02	17.10	1.40	0.79	0.02	11.7	3	1.05
41+200	41+300	0.02	17.10	1.40	0.72	0.05	3.9	2.3	0.45
42+600	42+700	0.05	0.70	0.35	0.01	0.05	5.4	0.4	0.06
Jumlah					4.33				2.37

Tabel 23. Volume Kerusakan 3 dan 4 Ruas Jalan Gempol – Pandaan

Station		Kerusakan 3				Kerusakan 4			
Dari	Ke	T	P	L	Vol	T	P	L	Vol
39+100	39+200	-	-	-	-	-	-	-	-
39+300	39+400	0.02	5.4	2.5	0.41	-	-	-	-
39+700	39+800	0.02	19.20	1.20	0.69	-	-	-	-
39+900	40+000	-	-	-	-	-	-	-	-
40+500	40+600	0.02	6.9	1.6	0.22	0.02	4.3	1.2	0.21
41+200	41+300	0.02	4.4	1.1	0.29	-	-	-	-
42+600	42+700	0.02	7.8	0.5	0.12	0.02	11.1	0.4	0.09
Jumlah					1.54				0.35

Tabel 24. Volume Kerusakan 5 dan 6 Ruas Jalan Gempol – Pandaan

Station		Kerusakan 5				Kerusakan 6			
Dari	Ke	T	P	L	Vol	T	P	L	Vol
39+100	39+200	-	-	-	-	-	-	-	-
39+300	39+400	-	-	-	-	-	-	-	-
39+700	39+800	-	-	-	-	-	-	-	-
39+900	40+000	-	-	-	-	-	-	-	-
Station		Kerusakan 5				Kerusakan 6			
Dari	Ke	T	P	L	Vol	T	P	L	Vol
40+500	40+600	-	-	-	-	-	-	-	-
41+200	41+300	-	-	-	-	-	-	-	-
42+600	42+700	0.02	3.1	1.3	0.08	-	-	-	-
Jumlah					0.08				-

2) **Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Rutin**

Perhitungan anggaran biaya yang nantinya akan digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan pekerjaan pemeliharaan rutin adalah sebagai berikut.

Tabel 25. Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Rutin

No	Uraian	Sat	Koefisien	Harga Satuan	Jmlah Harga
DIVISI PERKERASAN ASPAL					
1	Perbaikan P5 (Penambalan)	m ³	7.69	1,265,360.68	9,731,509.38
2	Perbaikan P6 (Perataan)	m ³	0.68	1,158,087.96	792,711.21
JUMLAH HARGA PEKERJAAN PEMELIHARAAN RUTIN					10,524,220.59

Tabel 26. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pemeliharaan Rutin

No	Uraian	Jumlah Harga
1	Perbaikan P2 (Pengaspalan)	9,731,509.38
2	Perbaikan P6 (Perataan)	792,711.21
	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	10,524,220.59
	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 10%	1,052,422.06
	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN	11,576,642.65
	DIBULATKAN	11,576,000.00

Terbilang: Sebelas Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Enam Ribu Rupiah

e. **Rencana Anggaran Biaya Akhir**

Rencana anggaran biaya akhir adalah seluruh biaya yang harus dikeluarkan untuk perbaikan jalan pada ruas Gempol – Pandaan tepatnya di km 39+000 sampai 42+000.

Tabel 27. Rekapitulasi Anggaran Biaya Pekerjaan Akhir

No	Uraian	Jumlah Harga
1	Pekerjaan Lapis Tambah (Overlay)	2,169,048,000.00
2	Pekerjaan Rekonstruksi Jalan Kembali	2,431,247,000.00
3	Pekerjaan Tambalan (Patching/Cape Seal)	11,576,000.00
A	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	4,611,871,000.00
B	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN	4,611,871,000.00

Terbilang: Empat Milyar Enam Ratus Sebelas Juta Delapan Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Rupiah

E) **KESIMPULAN**

1. Jenis kerusakan yang terjadi di ruas jalan Gempol – Pandaan adalah retak buaya sebesar 3667.31 m², retak blok sebesar 83.46 m², keriting sebesar 648.77 m², penurunan bekas tambalan dengan sebesar 88.01 m², lubang sebesar 2,32 m² dan sungkur sebesar 156.84 m². Sedangkan untuk nilai kondisi jalan berdasarkan analisa PCI adalah 86-100 (baik) sebesar 12.5%, 51-70 (sedang) sebesar 17.5%, 26-50 (buruk) sebesar 60% dan 0-25 (sangat buruk) sebesar 10% dan jenis perbaikan yang akan dilakukan adalah metode pemeliharaan rutin (penambalan dan perataan) untuk 7 segmen jalan, metode lapis tambah (overlay) untuk 24 segmen jalan dan metode perencanaan jalan kembali (reconstruction) untuk 5 segmen jalan.
2. Rencana anggaran biaya pekerjaan perbaikan jalan dari hasil penelitian dan analisa kerusakan jalan maka didapat nilai rencana anggaran biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 4,611,871,000.00 terbilang *Empat Milyar Enam*

Ratus Sebelas Juta Delapan Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Rupiah.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO. 1993. *Guide for Design of Pavement Structures*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, DC.
- Antor, J.B. Djakfar, L. dan Wicaksono, A. 2016, *Penentuan Prioritas Pemeliharaan Jalan Kabupaten di Wilayah Perkotaan Tanjung Redeb, Kabupaten Berau*. Universitas Brawijaya, Malang.
- Arizona, F. & Mulyono, A.T. 2005. Biaya Penanganan Jalan Nasional berdasarkan Kondisi Kerusakan Jalan dan Modulus Efektif Perkerasan pada Ruas Jalan Nasional di Demak. *Jurnal Transportasi*.
- ASTM Designation D6433. 2007, *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*.
- City of Sadusky, OH. *Pavement Management System Report Final*. Ohio, USA.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan*.
- Djojowiriono, Sugeng. 1984. *Manajemen Konstruksi*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H.C. 2007, *Pemeliharaan dan Teknik Lalu Lintas*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Irzami. 2010, *Penilaian Kondisi Perkerasan dengan Menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan pada Ruas Jalan Simpang Kulim – Simpang Batang*. Universitas Islam Riau, Riau.
- Setyowati, S. 2011, *Penilaian Kondisi Perkerasan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI), Peningkatan Jalan dan Perhitungan Rancangan Anggaran Biaya pada Ruas Jalan Solo – Karanganyar KM 4+400 – 11+050*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Shahin, M.Y. 1996, *Pavement for Airports, Roads, Parking Lots*. Chapman and Hall, Dept. BC, New York.
- Simangunsong, H. dan Purnamasari 2014, E, *Evaluasi Kerusakan Jalan Studi Kasus (Jalan DR. Wahidin – Kebon Agung) Sleman, DIY*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukirman, S. 1992, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung.
- Widayanti, Ari. 2013. *Buku Ajar Teknik Perkerasan Jalan Raya*. Universitas Negeri Surabaya, Surabaya