Volume 10 Nomor 2 Oktober 2021

ISSN 2302-4976
eISSN 2503-1511

JURNAL Teknik Sipil

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

FONDASI

FONDASI

ISSN 2302-4976

9 772302 497604

eISSN 2503-1511

9 772503 151015

Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jalan Jenderal Sudirman Km 3
Cilegon-Banten

FONDASI: JURNAL TEKNIK SIPIL	VOLUME 10	NOMOR 2	HALAMAN 92-201	EDISI OKTOBER 2021	ISSN 2302-4976 eISSN 2503-1511

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

PELINDUNG

Prof. Dr. Ing. Asep Ridwan, ST.,MT. (Dekan Fakultas Teknik Untirta)

PENANGGUNG JAWAB

Dr. Subekti, ST.,MT (Ketua Jurusan Teknik Sipil)

REDAKTUR

Woelandari Fathonah,S.T.,M.T
Zulmahdi Darwis, ST.,M.Eng
Enden Mina, S.T.,M.Pd.,M.T.

EDITOR

Rama Indera Kusuma, ST.,MT
Andi Maddeppungeng, Ir.,M.T
Rifky Ujianto,ST.,MT
Dr. Rindu Twidi Bethary, S.T.,M.T
Baehaki S.T.,M.Eng

DESAIN GRAFIS

Hendrian Budi Bagus K, ST.,M.Eng
Restu Wigati, S.T.,M.Eng
Abdurohim, S.Ag.,M.Ag

SEKRETARIAT

Ngakan Putu Purnaditya,ST.,M.T
Siti Asyiah,ST.,M.T
Arief Budiman, S.T.,M.Eng
Dwi Esti Intari, S.T.,M.Sc

MITRA BESTARI

Dr. Ida Bagus Rai Widiarsa (Universitas Udayana)
Dr. Nur Qudus (Universitas Negeri Semarang)
Dr.techn Indra Noer Hamdhan (Institut Teknologi Nasional)
Dr I Dewa Ketut Sudarsana (Universitas Udayana)
Dr. Eng. Heriansyah, S.pd., M.Eng (Institut Pertanian Bogor)
Dr. Harmein Rahman (Institut Teknologi Bandung)
Dr. Subrata Aditama K.A.Uda (Universitas Palangka Raya)

ALAMAT REDAKSI

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jend Sudirman km 3 Cilegon, Banten 42435

Email : fondasi@untirta.ac.id/jurnalfondasi@gmail.com
Website : http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jft

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas terbitnya Fondasi: Jurnal Teknik Sipil Volume 10 Nomor 1 Jurusan Teknik Sipil Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Pada Volume 10 Nomor 2 ini terdiri dari sepuluh (10) artikel yang terdiri atas berbagai bidang keahlian yaitu Sumber Daya Air, Transportasi, Geoteknik, Manajemen dan Struktur yang ada di Teknik Sipil.

Fondasi: Jurnal Teknik Sipil ini merupakan wadah bagi civitas akademika baik dilingkungan Untirta maupun di luar lingkungan untirta yang ingin mempublikasikan karya ilmiahnya, dan jurnal ini terbit dua kali dalam setahun yaitu pada bulan April dan Oktober.

Demikanlah kata pengantar yang singkat dari pemimpin redaksi dan tidak lupa pula pemimpin redaksi mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang sudah turut membantu atas terbitnya Jurnal Fondasi ini. Semoga jurnal ini dapat membawa manfaat bagi perkembangan keilmuan teknik sipil di Indonesia

Pemimpin Redaksi

Woelandari Fathonah,S.T.,M.T

DAFTAR ISI

Analisis Nilai Kapasitas Daya Dukung Pada Jenis Tanah Pasir Dengan Studi Kasus Pada Wilayah Semarang Bagian Selatan 92-100
Undayani Cita Sari[1], Moh Nur Sholeh, M. Mirza Abdillah Pratama

Analisis Struktur Balok dan Pelat Lantai Akibat Alih Fungsi Bangunan (Studi Kasus : Gedung Rektorat Universitas Jambi)
Nurhaliza, M. Nuklirullah, Fetty Febriasti Bahar 101-110

Analisis Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja
(Studi Kasus: Proyek Pembangunan *Nines Plaza & Residence*, Tangerang Selatan) 111-122
Andi Maddeppungeng, Siti Asyiah, Hafiza Marbun

Perencanaan *Rainwater Harvesting System* sebagai Implementasi Konsep *Smart & Green Campus* (Studi Kasus: Gedung Fakultas Ilmu Sosial Politik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Kampus Sindangsari) 123-133
Anisa Ulfa, Restu Wigati, Rama Indera Kusuma

Studi Eksperimental Pengaruh Abu Sekam Padi Terhadap Sifat Mekanik Beton Serat Bambu 134-143
Hendrian Budi Bagus Kuncoro, Zulmahdi Darwis, Abdul Azis Rahmat

Risk And Mitigation Analysis of Tidal Flooding Disaster in Medan Belawan Sub-Distric, Medan City 144-159
Ngakan Putu Purnaditya, Elfina Rozita, Dwinanti Rika Marthanty

Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur Menggunakan Metode PCI *(Pavement Condition Index)* dan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Jl. Raya Cibaliung-Sumur) 160-166
Rindu Twidi Bethary, Arief Budiman, Adis Hadiyarsih

Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah dan Pengaruhnya Terhadap Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) 169-178
Woelandari Fathonah, Enden Mina , Rama Indera Kusuma, Novarin Salim

Pengaruh Perendaman Cairan Kimia (Disinfektan) Terhadap Karakteristik *Asphalt Concrete-Wearing Course* (AC-WC)
Siti Asyiah, Dwi Esti Intari, Ngakan Putu Purnaditya, Rindu Twidi Bethary, Woelandari Fathonah, Nopia Anggini 179-190

Perbaikan Tanah Lempung Lunak dengan Metode *Preloading* pada Jalan Tol Palembang – Indralaya STA 1+670 191-201
Enita Suardi, Liliwarti, Merley Misriani, Ibnu Iqbal

Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Lentur Dengan Penilaian PCI *(Pavement Condition Index)* dan Bina Marga (Studi Kasus: Jl. Raya Cibaliung-Sumur)

Rindu Twidi Bethary[1], Arief Budiman[2], Adis Hadiyarsih[3]
[1,2,3]Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Jenderal Sudirman Km. 3 Kota Cilegon – Banten 42435
rindubethary@untirta.ac.id

Diterima redaksi: 21 September 2021 | Selesai revisi: 16 Oktober 2021 | Diterbitkan *online*: 4 November 2021

ABSTRAK

Jalan Raya Cibaliung – Sumur merupakan Jalan Nasional Kolektor Primer kelas III. Peningkatan pembangunan dan ekonomi salah satunya dipengaruhi oleh ketersediaan prasana jalan pada daerah ini menyebabkan meningkatnya angkutan barang dan jasa. Hal ini berdampak tingkat perlayanan jalan yang mengalami penurunan salah satunya disebabkan oleh kerusakan pada perkerasan jalan. Selain karena banyak kendaraan berat yang berlebih (*overload*), kerusakan juga timbul karena kondisi drainase yang kurang baik. Maka dari itu diperlukannya studi untuk mengindentifikasi penilaian kerusakan jalan dan penanganan pada ruas jalan pengamatan. Pada penelitian menggunakan dua penilaian yaitu PCI (*Pavement Condition Index*) dan Bina Marga. Penelitian ini dilakukan sepanjang 2000 m dengan membaginya menjadi beberapa unit sample dengan ukuran 50 m x 5,5 m. Pengambilan data dilakukan dengan cara survei visual yaitu dengan mencatat jenis kerusakan, tingkat kerusakan, serta dimensi kerusakannya, juga melakukan survey kondisi LHR (Lalu Lintas Harian) untuk mendapatkan kondisi lalu lintas pada ruas jalan tersebut. Dari hasil penelitian, jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Cibaliung-Sumur adalah Retak Kulit Buaya (76,50%), Lubang (12,67%), Tambalan (7,90%), dan Patah slip (2,92%). Berdasarkan Analisa didapatkan tingkat kerusakan jalan menggunakan metode PCI menghasilkan nilai 20 dimana hasil ini menunjukan bahwa jalan ini termasuk dalam klasifikasi jalan yang sangat buruk *(very poor)*. Sedangkan menurut hasil analisa metode Bina Marga, diperoleh peringkat prioritas 12 (peringkat prioritas > 7) dimasukan kedalam peringkat prioritas A dengan rekomendasi program pemeliharaan rutin.

Kata kunci: kerusakan jalan, perkerasan lentur, bina marga, *pavement condition index*,

ABSTRACT

Cibaliung – Sumur road is a class III Primary Collector National Road. Development progress and economic that cannot be separated from road infrastructure in this area has led to increased transportation of goods and services. Road infrastructure in this area causes an increase in the transportation of goods and services. This has an impact on decreasing the level of road service which is marked by damage to the road pavement layer. Therefore, a study is needed to determine the value of road damage conditions and the form of handling on these roads. The method used in this study is the PCI (Pavement Condition Index) method and the Bina Marga method. This research was conducted along 2000 m by dividing it into several sample units with a size of 50 m x 5.5 m. Data collection was carried out by means of a visual survey, namely by noting the type of damage, the level of damage, and the dimensions of the damage, as well as conducting a survey of the condition of the LHR (Daily Traffic) to determine the value of traffic conditions on these roads. From the results of the study, the types of damage on the Cibaliung-Sumur road section are alligator cracking (76.50%), pathole (12.67%), patching and utility cut patching (7.90%), and slippage cracking (2.92%). The results of the analysis using the PCI method produce a value of 20 where this result shows that this road is included in the very poor road classification. Meanwhile, according to the results of the analysis of the Bina Marga method, the priority order of 12 (priority order > 7) is included in the priority order A where this road needs a routine maintenance program.

***Keywords**: flexible pavement, bina marga, pavement condition index, road damage.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Jalan Raya Cibaliung – Sumur dengan status Jalan Nasional dan fungsi jalan Kolektor Primer kelas III, merupakan jalan penghubung kawasan Cibaliung menuju kawasan Ujung Kulon sebagai salah satu tempat destinasi wisata yang ramai dikunjungi banyak orang. Peningkatan pembangunan dan ekonomi pada daerah ini salah satunya dipengaruhi dengan ketersediaan infrastruktur jalan dengan aktivitas yang beragam dari pengguna jalan. Hal ini secara tidak langsung mempengaruhi peningkatan distribusi angkutan barang dan jasa secara tidak langsung membebani jalan tersebut. Kondisi saat ini jalan tersebut mengalami kerusakan pada bagian permukaan perkerasannya dan membahayakan pengguna jalan. Peningkatan jumlah kendaraan kendaraan berat yang berlebih (*overload*) untuk mengangkut bahan atau muatan ke daerah Banten Selatan, merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kerusakan jalan yang mengakibatkan umur rencana jalan tidka tercapai. Drainase yang tidak baik juga salah stau penyebab lain terjadi kerusakan Selain itu kerusakan lain yang terjadi pada ruas jalan tersebut yaitu akibat kondisi drainase yang kurang baik. Memasuki musim hujan, sering kali kerusakan-kerusakan pada jalan tersebut tergenangi oleh air dan mengakibatkan ketidaknyamanan saat berkendara bahkan seringkali terjadi kecelakaan akibat lubang jalan yang tidak terlihat oleh air.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan pengamatan secara langsung untuk identifikasi kerusakan permukaan perkerasan, dimana penilaian kerusakan menggunakan pendekatan metode *PCI* (*Pavement Condition Index*) dan metode Bina Marga untuk kemudian dihitung dan dibandingkan nilai kondisi perkerasan serta bagaimana perbaikannya.

2. Tinjauan Pustaka

Penelitian pada ruas jalan Danitris Blulukan-Tohudan Karanganyar menggunakan metode Bina Marga dan PCI didapatkan jenis kerusakan dominan adalah butiran lepas (100%), kemudian dikuti oleh beberapa jenis kerusakan antara lain amblas (6,63%), kerusakan lubang (2,98%), retak kulit buaya (1,19%), tambalan (0,67%) dan retak memanjang (0,01%). Pendekatan dengan penilaian Bina Marga termasuk kedalam urutan prioritas (UP) – 3 dengan kriteria program peningkatan jalan, sedangkan penilaian PCI diperoleh nilai tingkatan kerusakan sebesar 2,66 yaitu jalan dikategorikan gagal. Sehingga perlu dilakukan rekonstruksi dengan cara *recycling* metode CTRB (*Cement Treated Recycling Base*) [1].

Pada penelitian dengan studi lokasi ruas jalan Banjarejo – Ngawen, menggunakan metode Bina Marga pada dengan tujuan untuk mendapat nilai urutan prioritas serta bentuk pemeliharannya. Hasil yang didapat pada penelitian ini jenis kerusakan yang terjadi antara lain retak melintang, retak memanjang, retak kulit buaya, amblas, lubang dan tambalan. Sedangkan dari tingkat kerusakan pada jalan Banjarejo – Ngawen dikategorikan urutan kerusakan prioritas 0-3 dengan rekomendasinya berupa program peningkatan jalan [2].

Pengamatan secara langsung pada ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo didapatkan kerusakan jalan dengan pendekatan PCI, yang mendapatkan nilai nilai rata-rata PCI sebesar 51,5 yang artinya bahwa ruas jalan menunjukkan kondisi perkerasan jalan dalam kondisi sedang/*fair*, berdasarkan hasil tersebut maka perlu perbaikan dan penanganan dari pihak pemerintah untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah [3].

Pada studi dengan perbandingan kedua metode yaitu PCI (Pavement Condition Index) dan Bina Marga bagaimana tingkat kerusakan yang terjadi dan rekomendasi penanganan yang perlu dilakukan. Hasil pengamatan didapatkan dengan penilaian PCI didapat didapat nilai 42,75% dimana jalan tersebut menunjukan kondisi sedang (fair) dan diperlukan peningkatan kondisi jalan, sedangkan untuk Bina marga didapat nilai 6,5 yaitu masuk dalam penanganan pemeliharaan berkala [4]

2.1 Perkerasan Jalan

Perkerasan berfungsi untuk melindungi tanah dasar lapisan – lapisan pembentuk perkerasan supaya tidak mengalami tegangan dan

regangan yang berlebihan oleh akibat beban lalu lintas [5]. Dimana perkerasan secara umum dibagi menjadi dua yaitu perkerasan dengan batuan yang dipadatkan kemudian diatasnya dihamparkan aspal disebut dengan Perkerasan lentur *(flexible pavement*), sedangkan jenis perkerasan dengan lapisan bawahnya berupa lapisan material granuler atau tanah kemudian diatasnya terdiri dari pelat beton disebut dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Perbedaan utama diantara kedua lapisan ini adalah pembebanan yang terjadi di atas tanah dasar (*subgrade*) [6].

2.2 Metode *Pavement Condition Index (PCI)*

Penilaian kondisi perkerasan jalan dengan cara memberikan informasi kondisi dalam bentuk indeks numeric yang nilainya berkisar antara 0 sampai 100 merupakan Metode PCI, dimana penilaian semakin kecil menunjukkan kondisi jalan semakin rusak, nilai 0 artinya kondisi perkerasan jalan sangat rusak dan 100 menunjukan perkerasan dalam kondisi sempurna. Penilaian tersebut didapatkan dari hasil pengamatan dan pengukuran secara langsung dilapangan yang akan mendapatkan tipe atau jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan dimensi kerusakan. Tahapan perhitungan yang dilakukan pada penilaian dengan menggunakan metode PCI adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan Kadar kerusakan (Density)

Didapat dengan rumus:

$$Density = (Ad/As) \times 100\ \% \quad (1)$$

atau

$$Density = (Ld/As) \times 100\ \% \quad (2)$$

Dimana:

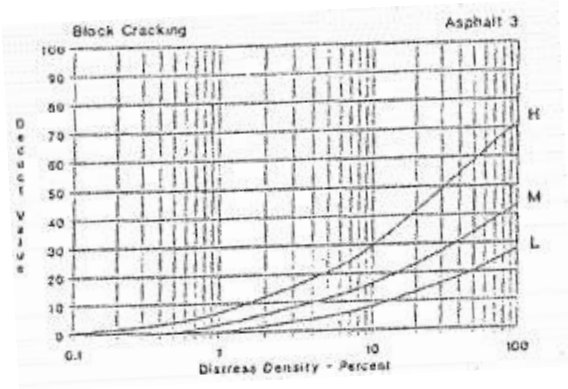
Ad = Luas total jenis kerusakan untuk tiap kerusakan (m^2)

Ld = Panjang total jenis kerusakan (m)

As = Luas total unit segmen (m^2)

2. Perhitungan Nilai Pengurangan *(Deduct Value*)

Pengurangan yang didapatkan pada setiap jenis kerusakan berdasarkan kurva hubungan antara kadar kerusakan dan tingkat keparahan (*severity level*) disebut sebagai *Deduct Value*. Berikut pada Gambar 1 salah satu kurva nilai pengurangan.



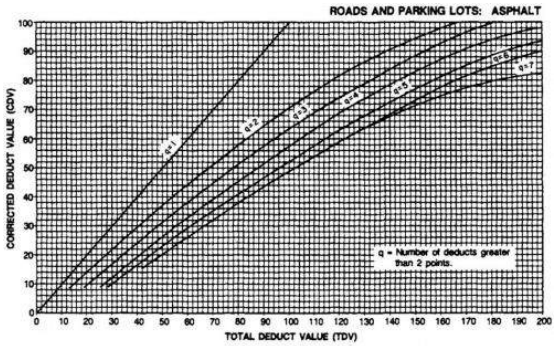
Gambar 1. *Deduct Value Blok Cracking*

3. Nilai Pengurang Total *(Total Deduct Value)*

Total nilai yang didapatkan dari hasil individual *deduct value* pada setiap jenis kerusakan dan tingkat kerusakan yang terjadi pada suatu segmen yang dilakukan penilaian disebut sebagai *Total Deduct Value* (TDV).

4. Nilai pengurang koreksi *(Corrected Deduct Value)*

Corrected Deduct Value (CDV) diperoleh dari kurva hubungan antara nilai TDV dan nilai q dengan pemulihan lengkung kurva sesuai dengan jumlah nilai *individual deduct value* yang mempunyai nilai lebih besar dari 2 (dua) pada jenis jalan perkerasan lentur (*flexible*). Penjumlahan nilai *deduct value* yang lebih besar dari 2 kemudian diplot pada kurva grafik CDV seperti pada Gambar 2 dapat diketahui berapa nilai q.



Gambar 2. Kurva hubungan antara TDV, CDV dan q

5. Perhitungan kondisi perkerasan

Perhitungan kondisi perkerasan diperoleh dari nilai CDV pada perhitungan point 4 diatas kemudian setiap unit pengamatannya dihitung

menggunakan persamaan (3) dan (4) sebagia berikut:

$$PCI(s) = 100 - CDV \quad (3)$$

Dimana:
PCI(s) = *Pavement Condition Index* untuk tiap unit
CDV = *Corrected Deduct Value* untuk tiap unit.
Nilai *PCI* perkerasan secara keseluruhan pada ruas jalan tertentu didapat dengan menggunakan persamaan berikut:

$$PCI = \frac{\sum PCI(s)}{N} \quad (4)$$

6. Klasifikasi kualitas perkerasan

Berdasarkan perhitungan kondisi perkerasan pada point (5), tahapan selanjutnya adalah menentukkan kkasifikasi kondisi pekerasan menggunakan Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Besaran Nilai PCI

PCI	**Kondisi Jalan**
0-10	Gagal (*failed*)
11-25	Sangat buruk (*very poor*)
26-40	Buruk (*poor*)
41-55	Sedang (*fair*)
56-70	Baik (*good*)
71-85	Sangat baik (*very good*)
86-100	Sempurna (*excellent*)

2.3 Metode Bina Marga

Metode Bina Marga merupakan suatu penilaian kerusakan dengan hasil akhirnya adalah berupa nilai urutan prioritas serta bentuk program pemeliharaan. Penilaian dengan menggunakan pendekatan ini merupakan gabungan antara survei lalu lintas harian dan pengamatan jenis kerusakan, yang selanjutnya didapat nilai kondisi jalan serta nilai kelas LHR.
Penentuan prioritas didapatkan dengan menggunakan persamaan (4) berikut.

UP = 17 – (kelas LHR + Nilai kondisi jalan) (4)
Dimana:
Kelas LHR = Kelas Lalu Lintas
Nilai Kondisi Jalan = Nilai yang dberikan terhadap kondisi jalan.

Berdasarkan tahapan perhitungan urutan prioritas diatas, selanjutnya adalah skala pengambilan keputusan terhadap program pemeliharaan yaitu:

1. Urutan prioritas A (dengan nilai >7)
   Jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan dalam program pemeliharaan rutin.
2. Urutans prioritas B (dengan nilai 4-6)
   Jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan dalam program pemeliharaan berkala.
3. Urutan prioritas C (dengan nilai 0-3)
   Jalan yang berada pada urutan prioritas ini dimasukkan dalam program peningkatan kondisi jalan.

Penjumlahan setiap angka dan nilai pada maisng-masing jenis kerusakan dilakukan untuk mendapatkan nilai kondisi jalan, dengan tahapan analisis yang dilakukan yaitu:

1. Penetapan kelas dan jenis jalan pada daerah pengamatan
2. Perhitungan lalu lintas harian pada ruas jalan, untuk ditentukan kelas jalan berdasarkan Tabel 2.
3. Pembuatan tabulasi hasil pengamatan, dimana data yang didapatkan telah dikelompokkan sesuai dengan jenis kerusakan

Tabel 2. Kelas LHR

Kelas Lalu Lintas	LHR
0	< 20
1	20-50
2	50-200
3	200-500
4	500-2000
5	2000-5000
6	5000-20000
7	20000-50000
8	>50000

4. Perhitungan parameter untuk setiap jenis kerusakan dan melakukan penilaian terhadap setiap jenis kerusakan dengan menggunakan Tabel 3

Tabel 3. Penentuan angka kondisi jalan berdasarkan jenis kerusakan

Retak – retak	Angka
Type	1
a. Tidak ada	2
b. Memanjang	3
c. Melintang	4
d. Acak	5
e. Buaya	
Lebar	0
a. Tidak ada	1
b. <1mm	2
c. 1-2 mm	3
d. >2mm	
Jumlah kerusakan	
Luas	Angka
a. 0	0
b. <10%	1
c. 10-30%	2
d. >30%	3
Alur	
Kedalaman	Angka
a. Tidak ada	0
b. 0-5 mm	1
c. 0-10 mm	3
d. 11-20 mm	5
e. >20 mm	7
Tambalan dan Lubang	
Luas	Angka
a. <10%	0
b. 10-20%	1
c. 20-30%	2
d. >30%	3
Kekasaran Permukaan	Angka
a. Close Texture	0
b. Fatty	1
c. Rough (hungry)	2
d. Pelepasan butir	3
e. Disintegration	4
Amblas	Angka
a. Tidak ada	0
b. 0-2/100 m	1
c. 2-5/100 m	2
d. >5/100	3

5. Jenis kerusakan yang sudah dalam bentuk angka dijumlahkan untuk selanjutnya didapatkan nilai kondisi jalan menggunakan Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Penilaian kondisi jalan berdasarkan angka kerusakan

Penilaian Kondisi	
Angka	Nilai
26-29	9
22-25	8
19-21	7
16-18	6
13-15	5
10-12	4
7-9	3
4-6	2
0-3	1

6. Melakukan perhitungan urutan prioritas (UP) kondisi jalan dan menentukan bentuk pemeliharaannya [7][8].

3. Metodologi Penelitian

Lokasi studi penelitian terletak di Jalan Raya Cibaliung-Sumur, Kabupaten Pandeglang dengan karakteristik pembagian unit sampel sebagai berikut:

a. Panjang total ruas jalan = 2 km atau 2000 m.
b. Lebar jalan rata-rata = 5,5 m
c. Luasan = 2000 m x 5,5 m = 11000 m2
d. Jumlah unit sampel = 11000 m2/ (5,5 x 50) = 40 unit
e. Jumlah sampel minimum = 11 unit
f. Interval sampel = 40/11 = 3,6

3.1 Survei Kondisi Jalan

Pada saat survei kondisi jalan dilakukan dengan pengukuran pada ruas jalan yang akan diamati. Berikut adalah langkah-langkah dalam pengambilan data dilapangan yaitu:

a. Memeriksa dengan mengukur tipe kerusakan pada setiap unit sampel dan tingkat kerusakannya. Satu lembar formulir data digunakan untuk satu unit sampel.
b. Ruas jalan Cibaliung-Sumur yang akan diteliti yaitu sepanjang 2 km dibagi sesuai sampel minimum. Setelah menentukan jumlah sampel minimum, ditentukan jarak interval tiap sampel.
c. Tahapan pelaksanaan survei sebagai berikut pencatatan waktu, pengukuran dimensi kerusakan kemudian dicatat pada lembar survey. Pengukuran dilakukan dengan meteran. Setiap unit sampel diperiksa tipe kerusakan, tingkat kerusakan, tingkat keparahan dan kerapatannya kemudian dicatat pada formulir survei.
d. Pengambilan dokumen kondisi jalan, sehingga dapat terlihat bagaimana keadaan permukaan perkerasan,

kemudian bahu jalan dan saluran drainase disepanjang jalan pengamatan.

3.2 Penilaian Kondisi Jalan

Penilaian kondisi jalan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan dua metode yaitu sebagai berikut:

1. Penilaian kondisi jalan dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dengan langkah-langkah berikut:
   a. Pengukuran dimensi dan jenis kerusakan.
   b. Penentuan tingkat kerusakan jalan dengan tingkatan biasa (*low*), sedang (*medium*), parah (*high*).
   c. Penentuan kadar kerusakan (*density*)
   d. Menentukan nilai pengurangan (deduct value), yang didapatkan dari gambar grafik DV
   e. Penentuan nilai Total Deduct Value (TDV).
   f. Penentuan Corrected Deduct Value (CDV), berdasarkan pembacaan grafik hubungan TDV dan CDV.
   g. Penentuan nilai PCI.
   h. Penentuan nilai total PCI
2. Penilaian kondisi jalan dengan metode Bina Marga dengan langkah-langkah berikut:
   a. Menghitung luasan dan persentase kerusakan
   b. Penilaian segmen jalan
   c. Penilaian kondisi jalan

3.3 Penentuan Jenis Penanganan

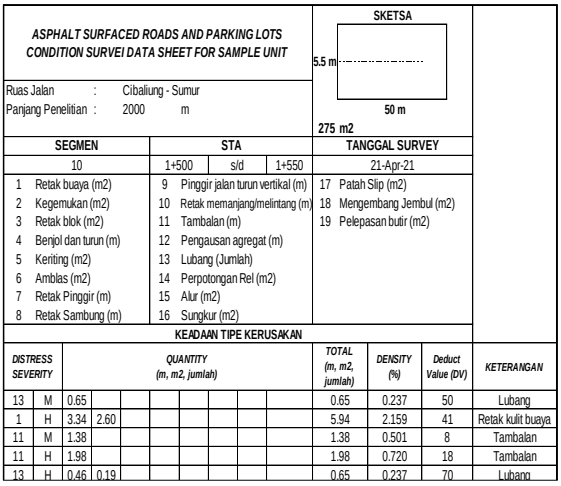
Perbaikan menggunakan metode perbikan standar Bina Marga urutan pehitungan diuraikan pada poin berikut:

1. P1 (penebaran pasir).
2. P2 (pelaburan aspal setempat)
3. P3 (pelapisan retakan)
4. P4 (pengisian retak)
5. P5 (penambalan lubang)
6. P6 (perataan).

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Metode PCI

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan didapatkan informasi kerusakan jalan seperti pada Gambar 3 pengukuran yang dilakukan STA 1 + 500 s/d 1 + 555 dengan unit sample jalan dalam pentuk satuan pengukuran meter dan meter persegi (m dan m^2) untuk setiap tipe kerusakan jalan.



ASPHALT SURFACED ROADS AND PARKING LOTS CONDITION SURVEI DATA SHEET FOR SAMPLE UNIT

Ruas Jalan : Cibaliung - Sumur
Panjang Penelitian : 2000 m

SKETSA: 5.5 m, 50 m, 275 m2

SEGMEN	STA			TANGGAL SURVEY
10	1+500	s/d	1+550	21-Apr-21

1	Retak buaya (m2)	9	Pinggir jalan turun vertikal (m)	17	Patah Slip (m2)
2	Kegemukan (m2)	10	Retak memanjang/melintang (m)	18	Mengembang Jembul (m2)
3	Retak blok (m2)	11	Tambalan (m)	19	Pelepasan butir (m2)
4	Benjol dan turun (m)	12	Pengausan agregat (m)		
5	Keriting (m2)	13	Lubang (Jumlah)		
6	Amblas (m2)	14	Perpotongan Rel (m2)		
7	Retak Pinggir (m)	15	Alur (m2)		
8	Retak Sambung (m)	16	Sungkur (m2)		

KEADAAN TIPE KERUSAKAN

DISTRESS SEVERITY		QUANTITY (m, m2, jumlah)								TOTAL (m, m2, jumlah)	DENSITY (%)	Deduct Value (DV)	KETERANGAN
13	M	0.65								0.65	0.237	50	Lubang
1	H	3.34	2.60							5.94	2.159	41	Retak kulit buaya
11	M	1.38								1.38	0.501	8	Tambalan
11	H	1.98								1.98	0.720	18	Tambalan
13	H	0.46	0.19							0.65	0.237	70	Lubang

Gambar 3. Formulir PCI

Contoh untuk menentukan menentukan nilai *density*:

Density = (Ad/As) x 100 %

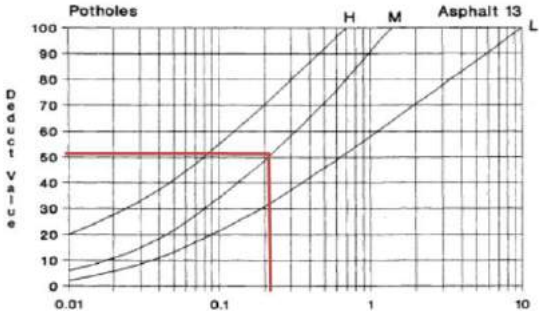
$= \frac{0,65}{275}$ x 100%

= 0,237 %

Contoh untuk menentukan nilai *deduct value* dapat dilihat pada Gambar 4 :

Lubang (M) = 0,237%

Deduct Value = 50



Gambar 4. *Deduct Value* Lubang

Selanjutnya yaitu menjumlahkan *total deduct value (TDV)* diperoleh dari nilai total deduct value pada suatu unit segmen jalan. Misal untuk segmen di STA 1±500 s/d 1±550 diperoleh *Total Deduct Value* (TDV) maksimal adalah sebesar 187.

Pada STA 1±500 s/d 1±550 terdapat 5 nilai DV yang lebih besar dari 2, dimana untuk nilai q dapat dicari karena DV > 2.

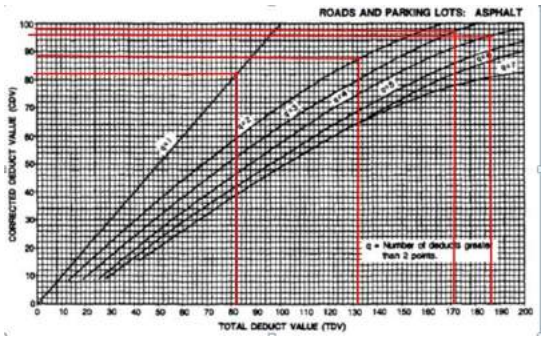
Selanjutnya yaitu mencari nilai m (nilai pengurang ijin) yaitu dengan menggunakan persamaan:

m = 1+ (9/98) (100-HDV)

dimana:

m = jumlah pengurang ijin
HDV = nilai pengurang individual tertinggi dalam suatu unit sample.
Sebagai contoh dalam Tabel 5. Nilai HDVnya = 70. Jadi jumlah pengurang ijin untuk perkerasan jalan:
m = 1+ (9/98) (100-70)
= 4 < 5 (angka 5 adalah jumlah data nilai pengurang, DV)
Jumlah data dari nilai pengurang individual dikurangi sampai jumlahnya m. jika yang tersedia kurang dari m nilai pengurang, maka keseluruhan nilai pegurang hasil hitungan digunakan sebagai contoh dalam Gambar 5 nilai yang dapat digunakan yaitu sesuai dengan nilai m.
Untuk mendapatkan nilai CDV yaitu dengan memplotkan garis sesuai dengan nilai TDV dan q yang didapatkan dalam satu unit segmen jalan.

Jenis Kendaraan	Nilai emp	Volume lalu lintas	Volume lalu lintas (smp)
Kendaraan ringan (LV)	1	329	329.00
Kendaraan berat (HV)	1.3	52	67.60
Sepeda motor (MC)	0.5	1984	991.83
Kendaraan tak bermotor (UM)	0	0	0
TOTAL		2365	1388



Gambar 5. Kurva CVD

Berikut adalah nilai DCV dari data dapat dilihat pada Gambar 6

Deduct Value					Total Deduct value	q (iterasi)	*Corrected Deduct Value (CDV)*
70	50	41	18	8	187	4	96
70	50	41	2	8	171	3	98
70	50	2	2	8	132	2	88
70	2	2	2	8	84	1	84

Gambar 6. Nilai CDV

Nilai kondisi perkerasan adalah dengan megurangi nilai seratus dengan nilai CDV yang diperoleh. Rumus lengkapnya adalah:

PCI = 100 – CDV
= 100 – 98
= 2 (sangat parah/ *very poor*)

Nilai 2 merupakan nilai yang masuk dalam rentang nilai PCI 0-10. Berdasarkan Tabel 1 besaran nilai PCI dengan rentang nilai 0-10 merupakan nilai yang menunjukan kondisi gagal (*failed*). Maka dapat disimpulkan bahwa STA 1±500 s/d 1±550 ini menunjukan kondisi jalan gagal *(failed).*

4.2 Metode Bina Marga

1. Data lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)

Penentuan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dilakukan dengan pengamatan jumlah rata-rata kendaraan dalam satu hari. Pada penelitian ini data lalu lintas yang diambil adalah volume lalu lintas rata-rata di jam puncak tertentu yaitu di jam 06.00-09.00, 12.00-14.00, dan 16.00-18.00 selama 3 hari mewakili hari kerja dan hari libur yatu dihari Jumat, Minggu, dan Senin seperti pada Gambar 7. Data lalu lintas ini diambil dengan cara perhitungan langsung (survey lapangan). Adapun tujuan data volume lalu lintas ini adalah untuk menentukan kelas LHR jalan, sehingga dapat ditentukan urutan prioritas untuk mendapatkan jenis pemeliharaan jalan yang sesuai untuk ruas jalan tersebut.

Gambar 7. Data LHR

2. Penilaian Kondisi jalan

Berikut adalah hasil rekapitulasi penilaian kondisi jalan pada setiap segmen jalan menggunakan metode Bina Marga dapat dilihat pada Tabel 5.
Dari perhitungan penilaian kondisi jalan didapat nilai total kondisi jalan adalah 13. Untuk mendapatkan nilai rata-rata nilai kerusakan maka nilai total kerusakan dibagi dengan jumlah segmen jalan adalah: $\frac{13}{13}$ = 1. Maka nilai kondisi jalan pada ruas jalan Cibaliung-Sumur adalah 1.

Tabel 5. Rekapitulasi Metode Bina Marga

Segmen	Stasioning	Total angka kerusakan	Nilai Kondisi
1	0 ± 150 s/d 0 ± 200	0	1

2	0 ± 300 s/d 0 ± 350	3	1
3	0 ± 450 s/d 0 ± 500	2.67	1
4	0 ± 600 s/d 0 ± 650	2.67	1
5	0 ± 750 s/d 0 ± 800	2.67	1
6	0 ± 900 s/d 0 ± 950	0	1
7	1 ± 050 s/d 1 ± 100	2.67	1
8	1 ± 200 s/d 1 ± 250	0	1
9	1 ± 350 s/d 1 ± 400	2.67	1
10	1 ± 500 s/d 1 ± 550	2.67	1
11	1 ± 650 s/d 1 ± 700	3	1
12	1 ± 800 s/d 1 ± 850	2.67	1
13	1 ± 900 s/d 1 ± 950	2.67	1
Total			13

3. Penentuan urutan prioritas

Untuk dapat menentukkan penanganan yanh sesuai terhadap kondisi jalan dapat dihitung urutan prioritas sebagai berikut:

Urutan Prioritas = 17 – (kelas LHR + Nilai kondisi jalan)

= 17 – (4 + 1)

= 12

Dengan nilai prioritas 12 maka pada ruas jalan cibaliung-sumur termasuk kedalam urutan prioritas kelas A karena nilainya >7 dengan bentuk penanganannya adalah program pemeliharaan rutin.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis kerusakan pada jalan Cibaliung-Sumur sepanjang segmen yang ditinjau adalah:
   a. Retak Kulit Buaya, dengan luas 150,03 m^2 (76,50%)
   b. Lubang, dengan luas 24,85 m^2 (12,67%)
   c. Tambalan, dengan luas 15,50 m^2 (7,90%)
   d. Patah slip, dengan luas 5,73 m^2 (2,92%)
2. Perbandingan dari metode PCI dan metode Bina Marga ialah terletak pemakaian grafik tiap jenis kerusakan pada PCI dan perhitungan LHR yang digunakan Bina Marga. Hasil analisa dari metode PCI untuk jalan Cibaliung-Sumur adalah 20, dimana hasil ini menunjukan bahwa jalan ini termasuk dalam klasifikasi jalan yang sangat buruk *(very poor)* dan diperlukannya rekontruksi atau daur ulang. Sedangkan menurut hasil analisa dengan metode Bina Marga diperoleh urutan prioritas 12 (urutan prioritas > 7) dimasukan kedalam urutan prioritas A dimana jalan ini perlu program pemeliharaan rutin. Perbedaan hasil dari kedua metode ini terletak pada system penilaiannya. Pada PCI, system penilaiannya yang digunakan itu kompleks, artinya seluruh parameter yang ditinjau memiliki nilai. Sedangkan pada Bina Marga, pada beberapa parameter, jika nilainya tidak melebihi nilai tertentu maka parameter tersebut tidak mempunyai nilai atau sama dengan 0.
3. Besar dan jenis kerusakan yang terjadi maka perlu adanya perbaikan jalan yang mengacu pada peraturan Bina Marga No. 001-02/M/BM/2011 Perbaikan Standar Untuk Pemeliharaan Rutin Jalan diantaranya:
   a. Metode Perbaikan P2 (Laburan Aspal Setempat), untuk jenis kerusakan penurunan retak buaya dan patah slip.
   b. Metode Perbaikan P5 (Penambalan Lubang), untuk jenis kerusakan lubang, retak buaya, dan patah slip.
   c. Metode perbaikan P6 (Perataan), untuk jenis kerusakan lubang dan tambalan

5.2 Saran

Dari hasil analisis, pembahasan, dan kesimpulan yang ada maka dapat disampaikan beberapa saran untuk segala aspek yang berhubungan dengan ruas jalan raya Cibaliung-Sumur diantaranya:

1. Pengamatan secara berkala kondisi perkerasan untuk didapatkan informasi kondisi perkerasan dapat berguna untuk memprediksi kinerja dimasa yang akan datang, dan masukan pengukuran yang lebih detail.
2. Analisis kerusakan jalan dapat dilakukan dengan menggunakan metode lain seperti AASTHO, RCI, atau menggunakan metode *Asphalt Institute* sehingga didapatkan hasil yang lebih akurat. Juga bisa dilakukan penelitian lanjutan terhadap ruas jalan Cibaliung-Sumur pada segmen jalan yang menggunakan perkerasan kaku.

6. Daftar Pustaka

[1] Rondi Mochamad, “Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) serta Alternatif Penanganannya (Studi Kasus: Ruas Jalan Danitris Blulukan-

Tohudan Colomadu", Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018
[2] Rahmanto, A. "Evaluasi Kerusakan Jalan Dan Penanganan Dengan Metode Bina Marga Pada Ruas Jalan Banjarejo – Ngawen", SIMETRIS10(1), 17-24, 2016.
[3] Hidayat, R.S, "Kajian Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index) pada Ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo, Universitas Dr. Soetomo, 2018.
[4] Abdullah, Zulfhazli & Faisal, Ruhdi. "Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) dalam Mengevaluasi Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jalan Tengku Chik Ba Kurma, Aceh)", Teras Jurnal, Vol 10 No 01, 2020.
[5] Sukirman, S. (1992), Perkerasan Lentur Jalan Raya, Badan Penerbit Nova, Bandung, Indonesia.
[6] Tenriajeng, Andi Tenrisukki. (2002), Rekayasa jalan raya 2, Gunadarma, Jakarta.
[7] Departemen Pekerjaan Umum, "Perbaikan Standar Untuk Pemeliharaan Rutin Jalan (Review tahun 1995)", Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta, Indonesia, 2011.
[8] Hardiyatmo, H.C. Pemeliharaan Jalan Raya, Gajah Mada University, Yogyakarta, 2009.