

**ANALISA TINGKAT KERUSAKAN JALAN
PADA RUAS JALAN RAYA SUNGAI DUA KECAMATAN RAMBUTAN
KABUPATEN BANYUASIN DENGAN METODE BINA MARGA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

ADITTIYAH SAPUTRA

11 2018 210

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
TAHUN 2025**

TUGAS AKHIR
ANALISA TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA RUAS JALAN RAYA
SUNGAI DUA KECAMATAN RAMBUTAN KABUPATEN BANYUASIN
DENGAN METODE BINA MARGA



Dibuat Oleh :

ADITTIYAH SAPUTRA

11 2018 210

Telah Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UM Palembang


Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN : 0202026502


Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN : 0006078101

TUGAS AKHIR
ANALISA TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA RUAS JALAN RAYA
SUNGAI DUA KECAMATAN RAMBUTAN KABUPATEN BANYUASIN
DENGAN METODE BINA MARGA



Dibuat Oleh :

ADITTIYAH SAPUTRA

11 2018 210

Telah Disetujui Oleh :
Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I

Ir. R. A. Sri Martini, M.T.

NIDN : 0203037001

Pembimbing II

M. H. Agung Sarwandy, S.T., M.T.

NIDN : 0219038701

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISA TENGGAT KERUSAKAN JALAN PADA RUAS JALAN RAYA
SUNGAI DUA KECAMATAN RAMBUTAN KABUPATEN BANYUASIN
DENGAN METODE BINA MARGA

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

ADITTIYAH SAPUTRA

11 2018 210

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, April 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. Ir. Nurnilam Oetajati, M.T.

NIDN. 0220106391

(.....)

2. Ir. Jonizar, M.T.

NIDN. 0024115701

(.....)

3. Dr. Verinazul Septriasyah, S.T., M.T.

NIDN. 0221098601

(.....)

Laporan tugas akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana teknik sipil (S.T)

Palembang, April 2025

Program Studi Teknik Sipil

Ketua,

Mira Setiawati, S.T., M.T

NIDN. 0006078101

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ADITTIYAH SAPUTRA

Nim : 11 2018 210

Program Studi : TEKNIK SIPIL

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “ANALISA TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA RUAS JALAN RAYA SUNGAI DUA KECAMATAN RAMBUTAN KABUPATEN BANYUASIN DENGAN METODE BINA MARGA” merupakan karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan dalam sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain, kecuali dalam naskah ini yang di sebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, April 2025



Adittivah Saputra

Nim : 11 2018 210

MOTTO

“Cintai hidup yang kamu jalani. Jalani hidup yang kamu cintai”

(Bob Marley)

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Kedua orang tua saya Bapak Ermin dan Ibu Asmawati. Dan Saudara/i kandungku yang selalu mendoakan, mendukung dan selalu menyemangati saya untuk menggapai cita-cita saya.
- ❖ Kedua dosen pembimbing saya Ibu Ir. Hj. R. A. Sri Martini, M.T dan Bapak M. Hijrah Agung Sarwandy, S.T.,M.T. yang telah memberikan ilmu dan membimbing saya.
- ❖ Sahabat-sahabat saya dan teman-teman seperjuangan.
- ❖ Keluarga besar HMS FT UMP.
- ❖ Almamaterku.

INTISARI

Jalan raya merupakan salah satu sarana transportasi darat yang mempunyai peranan penting terhadap kehidupan manusia, terutama bagi pertumbuhan perekonomian dan sosial budaya untuk menunjang pembangunan nasional. Untuk memudahkan mobilitas masyarakat sehingga dapat memberikan pelayanan yang baik sesuai dengan kapasitas yang diperlukan, bila terjadi kerusakan jalan, maka akan terhalang kegiatan masyarakat sehingga menyebabkan terjadinya kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis kerusakan dan nilai indeks perkerasan jalan Sungai Dua, sehingga dapat membandingkan nilai kondisi ruas Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin berdasarkan metode yang telah ditentukan. Metode yang digunakan adalah metode *PCI (Pavement Condition Index)* dan metode Bina Marga. Penilaian kondisi jalan pada metode PCI adalah dengan merangking dari nilai 0-100 sedangkan metode Bina Marga berdasarkan urutan prioritas jalan dengan rentang nilai 0-7. Jenis kerusakan yang ditemukan pada jalan raya Sungai Dua sepanjang 2 km antara lain lubang, retak memanjang, retak kulit buaya, dan tambalan. Pada metode PCI nilai rata-rata didapat adalah 22,95 yang merupakan kondisi jalan sangat buruk (*Very Poor*).

Kata kunci : Analisis kerusakan jalan, metode PCI, metode Bina Marga, Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin Dengan Metode Bina Marga.

ABSTRACT

Highways are one of the means of land transportation that have an important role in human life, especially for economic and socio-cultural growth to support national development. To facilitate community mobility so that it can provide good service according to the required capacity, if there is road damage, it will hinder community activities, causing accidents. The purpose of this study was to determine the types of damage and the value of the Sungai Dua road pavement index, so that it can compare the condition values of the Sungai Dua Highway section, Rambutan District, Banyuasin Regency based on predetermined methods. The methods used are the PCI (Pavement Condition Index) method and the Bina Marga method. The assessment of road conditions in the PCI method is by ranking from a value of 0-100 while the Bina Marga method is based on the priority order of the road with a value range of 0-7. The types of damage found on the 2 km Sungai Dua highway include holes, longitudinal cracks, crocodile skin cracks, and patches. In the PCI method, the average value obtained was 22.95 which is a very poor road condition.

Keywords: Road damage analysis, PCI method, Bina Marga method, Sungai Dua Highway, Rambutan District, Banyuasin Regency with Bina Marga Method

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul **“Analisa Tingkat Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin Dengan Metode Bina Marga”**. Proposal penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Strata- 1 pada Fakultas Teknik Prodi Sipil di Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penyusunan proposal ini penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan proposal penelitian ini. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ibu Ir. Hj. RA. Sri Martini, M.T. selaku pembimbing satu dan Bapak M. Hijrah Agung Sarwandy, S.T.,M.T. selaku pembimbing dua, yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian proposal penelitian ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Palembang, April 2025

Penulis,

Adittiyah Saputra

112018210

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN	vi
INTISARI.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Bagan Alir Metode Penulisan	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1. Pengertian Tentang Jalan.....	7
2.2.2. Klasifikasi Jalan	7
2.2.3. Klasifikasi Jalan Menurut Fungsi Jalan	8
2.2.4. Klasifikasi Jalan Menurut Wewenang Pembinaan Jalan.....	9
2.2.5. Istilah dan Definisi	9
2.2.6. Jenis – Jenis Kerusakan Perkerasan Jalan	11
2.2.7. Penilaian Kondisi Tingkat Kerusakan Jalan Metode <i>PCI (Pavement</i>	

Condition Index)	14
2.2.8. Teknik Perbaikan Kerusakan Jalan menurut Metode PCI.....	18
2.2.9. Manual Desain Perkerasan Jalan 2024.....	20
2.2.10. <i>Dynamic Cone Penetrometer (DCP)</i>	22
2.2.11. <i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	25
2.2.12. Hubungan nilai DCP dengan CBR.....	26
2.2.13. Pengukuran Daya Dukung Dengan DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer Test</i>)	27
2.2.14. Pencatatan DCP pada Area Tanah Lunak.....	29
2.2.15. Desain Rekonstruksi Perkerasan Kaku Dengan Metode Bina Marga 2024	30
BAB III	32
METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Survei Penelitian	32
3.2 Lokasi Penelitian.....	32
3.3 Pengambilan Data.....	33
3.3.1 Pengumpulan Data Primer	33
3.3.2 Pengumpulan Data Sekunder	36
3.4 Peralatan yang Digunakan Dalam Survei	36
3.5 Contoh Perhitungan	39
3.6 Rekapitan	41
3.7 Diagram Alir Penelitian	43
BAB IV	44
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Gambaran Umum.....	44
4.1.1 Spesifikasi Jalan.....	44
4.1.2 Detail Lokasi Jalan.....	44
4.1.3 Kondisi Perkerasan Jalan.....	45
4.2 Metode PCI (<i>Pavement Condition Indeks</i>)	46
4.2.1 Menentukan Unit Sampel.....	46
4.2.2 Jenis – Jenis Kerusakan yang Didapatkan	46
4.3 Pengukuran Setiap Jenis Kerusakan	47
4.4 Perhitungan Hasil Survei Pengamatan.....	48
4.4.1 Persentase Kerusakan (<i>Density</i>).....	50

4.4.2	Menentukan Deduct Value (<i>DV</i>)	50
4.4.3	Mencari Nilai Izin Maksimum	52
4.4.4	Mencari Nilai <i>Corrected Deduct Value</i> (<i>CDV</i>)	53
4.4.5	Menentukan Nilai PCI	55
4.5	Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persampel/Unit	55
4.6	Hasil Pengujian <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (<i>DCP</i>)	56
4.7	Rekomendasi Penanganan Kerusakan Jalan	58
BAB V		60
KESIMPULAN DAN SARAN		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....		61
DATA LAMPIRAN.....		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Bagan Alir Penulisan.....	4
Gambar 2. 1 Grafik hubungan antara TDV dengan CDV.....	17
Gambar 2. 2 Alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP)	24
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian.....	32
Gambar 3. 2 <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>	36
Gambar 3. 3 Global Positioning System (GPS).....	37
Gambar 3. 4 Meteran Rol.....	37
Gambar 3. 5 Alat Tulis.....	37
Gambar 3. 6 Handphone	38
Gambar 3. 7 Deduct Value Retak Kulit Buaya Sumber : ASTM Internasional, 2007	39
Gambar 3. 8 Deduct Value Keriting Sumber : ASTM Internasional, 2007.....	39
Gambar 3. 9 Deduct Value Kegemukan Sumber : ASTM Internasional, 2007....	40
Gambar 3. 10 Deduct Value Amblas Sumber : ASTM Internasional, 2007.....	40
Gambar 3. 11 Deduct Value Retak Memanjang/Melintang Sumber : ASTM Internasional, 2007	40
Gambar 3. 12 Corrected Deduct Value, CDV Sumber : ASTM Internasional, 2007	41
Gambar 3. 13 Diagram Nilai PCI Sumber : Shahin (1994)	42
Gambar 3. 14 Diagram Alir Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Denah Lokasi Penelitian	45
Gambar 4. 2 Sketsa Tampak Atas Jalan.....	45
Gambar 4. 3 Kerusakan Retak Gambar 4. 4 Kerusakan Lubang	49
Gambar 4. 5 Kerusakan Retak Memanjang Gambar 4. 6 Kerusakan Tambalan	49
Gambar 4. 7 Kurva nilai DV untuk Retak Kulit Buaya	51
Gambar 4. 8 kurva DV untuk Retak emanjang.....	51
Gambar 4. 9 kurva DV untuk Tambalan	52
Gambar 4. 10 kurva DV untuk Lubang.....	52
Gambar 4. 11 Grafik hubungan antara TDV dengan CDV	53
Gambar 4. 12 Grafik hubungan antara TDV dengan CDV.....	54
Gambar 4. 13 Diagram Nilai PCI.....	55
Gambar 4. 14 Typical Section Ruas Jalan Raya Sungai Dua.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 3 Klasifikasi Nilai CBR	26
Tabel 2. 1 PCI dan nilai kondisi (FAA, 1982; Shahin, 1994)	15
Tabel 2. 2 Acuan Keputusan Penanganan Kerusakan Jalan menurut Metode PCI20	
Tabel 2. 3 Klasifikasi Nilai CBR	26
Tabel 2. 4 Spesifikasi Ketebalan Perkerasan	31
Tabel 3. 1 Data Inventori Jalan	33
Tabel 3. 2 Formulir Pengujian Dynamic Cone Penetrometer (DCP).....	35
Tabel 3. 3 Formulir Survey	38
Tabel 3. 4 Contoh Perhitungan.....	39
Tabel 3. 5 Besaran Nilai PCI.....	42
Tabel 4. 1 Data Ukuran Unit Sampel	46
Tabel 4. 2 Pengukuran Lokasi Kerusakan.....	47
Tabel 4. 3 Hasil Survey Pengamatan	48
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Hasil Literasi	54
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan	55
Tabel 4. 6 Korelasi Nilai DCP terhadap CBR pada STA 1+300 - 1+400	57
Tabel 4. 7 Data Hubungan Nilai DCP dengan CBR.....	57
Tabel 4. 8 Penanganan Kerusakan pada Unit Sampel di STA 1+300 – 1+400.....	58
Tabel 4. 9 Nilai Tingkat Kondisi Sebagai Indikator Tipe Pemeliharaan	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya merupakan prasaranan transportasi yang sangat penting bagi masyarakat untuk memenuhi aktivitas sehari-hari. Aktivitas transportasi yang dilakukan oleh masyarakat pada umumnya melibatkan seluruh aspek yang berkaitan dengan jalan, baik itu marka jalan, penunjuk jalan dan permukaan jalan itu sendiri. Jalan raya juga merupakan prasarana dalam mendukung laju perekonomian serta berperan sangat besar dalam kemajuan dan perkembangan suatu daerah dan juga merupakan salah satu transportasi darat yang sangat penting dalam aspek kegiatan manusia.

Kepadatan jalan raya yang tidak diimbangi dengan pengetahuan berkendara dapat menimbulkan kecelakaan. Tetapi kecelakaan di jalan raya bukan hanya disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pengendara dalam berkendara, juga disebabkan karena kondisi jalan yang kurang baik. Kerusakan jalan ini seperti berupa retak (*cracking*), distorsi (*distortion*), dan cacat permukaan (*disintegration*).

Kerusakan – kerusakan jalan yang terjadi tentu akan berpengaruh pada keamanan dan kenyamanan pemakai jalan. Oleh sebab itu penanganan konstruksi perkerasan harus dilakukan secara maksimal, penilaian kondisi perkerasan jalan merupakan aspek yang penting untuk menentukan penanganan pemeliharaan dan perbaikan jalan. Dalam melakukan penilaian kondisi perkerasan jalan, terlebih dahulu perlu menentukan jenis kerusakan jalan dan tingkat kerusakan jalan yang terjadi. Selain itu juga untuk mengetahui daya dukung tanah dasar yaitu melalui pengujian CBR yang dilakukan di laboratorium dan di lapangan. Pada pengujian CBR di lapangan dapat dilakukan dengan metode konvensional namun dalam mencari nilai CBR lapangan juga bisa didapat menggunakan cara alternatif yaitu menggunakan alat penetrometer konus dinamis atau yang disebut dengan metode DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Semakin tinggi nilai CBR maka menunjukkan kondisi tanah dasar semakin baik.

Dari tinjauan tersebut maka penulis melakukan kajian dengan judul “ Analisa Tingkat Kerusakan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan

Kabupaten Banyuasin Dengan Metode Bina Marga”

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui identifikasi tingkat kerusakan jalan menggunakan metode PCI dan cara penanganan kerusakan, serta untuk mengetahui nilai CBR tanah dasar dari pengujian DCP yang terjadi pada Ruas Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat perkerasan jalan secara visual dengan metode *Pavement Condition Index* dan diperlukan supaya jalan tetap kuat, awet, dan nyaman Di Ruas Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin.

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan, maka diperlukan batasan masalah, yaitu sebagai berikut :

1. Ruas jalan yang diteliti adalah Ruas Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin.
2. Penelitian hanya berdasarkan pengamatan secara visual untuk mendapatkan data lebar jalan, lebar kerusakan jalan, panjang kerusakan, agar dapat mengetahui jenis dan tingkat kondisi kerusakan jalan.
3. Metode dalam mencari nilai kondisi kerusakan menggunakan metode *Pavement Condition Index*.
4. Pengujian daya dukung pada lapisan tanah dasar dengan menggunakan alat *Dynamic Cone Penetrometer (DCP)*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun secara praktis :

a. Manfaat Teoritis (Peneliti)

Secara teoritis, dapat memperoleh pengalaman, pengetahuan serta gambaran yang jelas tentang analisa faktor penyebab kerusakan jalan.

b. Manfaat Praktis

Secara praktis, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan, perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan konstruksi Jalan Raya Sungai Dua Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin.

- c. Bagi Pemerintah diharapkan dengan adanya penelitian ini akan berguna sebagai bahan masukan atau informasi tambahan kepada pihak terkait antara lain pihak pekerjaan umum dan instansi terkait perencanaan kedepannya.
- d. Bagi Masyarakat Umum diharapkan masyarakat lebih waspada ketika melewati jalan yang rusak, agar mengurangi angka kecelakaan karena kerusakan jalan.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini sistematika penulisan akan disusun menjadi 5 (lima) bab saling melengkapi dan berhubungan sehingga menjadi satu kesatuan yang utuh. Adapun sistematika penulisan diuraikan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Menguraikan yang menjadi latar belakang, maksud dan tujuan yang ingin dicapai, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan penelitian ini.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Pemahaman landasan teori dari berbagai literatur atau referensi yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III Metode Penelitian

Metode penelitian yang berisikan pembatasan penelitian, sampel penelitian, metode pengumpulan data, pengolahan dan analisa data penelitian.

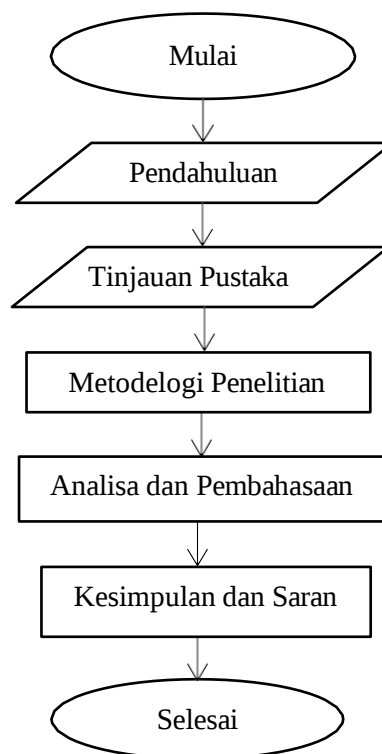
BAB IV Hasil dan Pembahasan

Memaparkan karakteristik data penelitian, hasil pengolahan data penelitian dan membahas tentang hasil dari penelitian yang dibandingkan dengan studi literature, untuk mengetahui kondisi yang ada di daerah penelitian.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Menguraikan tentang kesimpulan dan saran pada yang diperoleh dari penelitian.

1.6 Bagan Alir Metode Penulisan



Gambar 1. 1. Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials*. ASTM D6433–07. (2007). *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. United State: ASTM International.
- Burhanuddin, & Junaidi. (2018). Hubungan Empiris Daya Dukung Tanah Dasar Menggunakan Alat Dynamic Cone Penetrometer (DCP) Dan California Bearing Ratio (CBR) Rendaman Untuk 138 TAPAK Vol. 10 No. 2 Mei 2021 e-ISSN ; 2548-6209 p-ISSN ; 2089-2098 Desain Perkerasan Lentur Jalan Raya. Jurnal Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, 1, 553- 558.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota (No.038/TBM/1997). Kementrian Pekerjaan Umum RI. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2011). Perbaikan Standar Untuk Pemeliharaan Rutin Jalan. Kementrian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Gemo, A. S. (2020). Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Indeks (PCI) Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2024. Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 03/M/BM/2024. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Riduan. (2023). *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Ruas Jalan Tirta Kencana-Pandanwangi)*. 02, 91–107.
- Santosa, R., Sujatmiko, B., & Krisna, F. A. (2021). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan KapasKabupaten Bojonegoro). *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan Dan Rekayasa Sipil*, 04(02), 104–111.
- Shahin, M. Y. 1994. *Pavement Management for Airports, Roads, and Parking Lots* (Vol. 501). New York: Springer.