



**STUDI EVALUASI KERUSAKAN JALAN WAGIR – GUNUNG
KAWI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE
PCI (*PAVEMENT CONDITION INDEX*)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

Muhammad Muinuddin Al Ghozali
21801051210

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**



**STUDI EVALUASI KERUSAKAN JALAN WAGIR – GUNUNG
KAWI KABUPATEN MALANG MENGGUNAKAN METODE
PCI (*PAVEMENT CONDITION INDEX*)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar
Strata Satu (S1) Teknik Sipil**



Disusun Oleh :
Muhammad Muinuddin Al Ghozali
21801051210

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

RINGKASAN

Muhammad Muinuddin Al Ghozali, 218.0105.1.210. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Kerusakan Jalan Wagir – Gunung Kawi Kabupaten Malang Menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*), Dosen Pembimbing: **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.** Dan **Ita Suhermin Ingsih, S.T., MT.**

Kondisi perkerasan yang mengalami kerusakan lebih cepat dari umur rencana, selain akan mengganggu pengguna jalan juga mengakibatkan pengeluaran daerah lebih besar karena harus melakukan perencanaan ulang dalam waktu yang lebih sering. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi berdasarkan metode PCI juga mengetahui nilai PCI pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi berdasarkan metode PCI serta biaya yang dibutuhkan untuk perbaikan atau pemeliharaan ruas jalan Wagir – Gunung Kawi.

Data yang diperlukan pada studi ini adalah data jenis dan tingkat kerusakan jalan (Volume Kerusakan), Dokumentasi jalan, Inventarisasi jalan, gambar layout jalan dan data perkerasan jalan yang ada. Perhitungan yang digunakan dalam studi ini yaitu menghitung *density*, menghitung *deduct value*, menghitung *allowebel maximum*, menghitung *total deduct value*, menghitung *corrected deduct value*, menghitung nilai PCI dan penentuan penanganan kerusakan.

Hasil dari penelitian ini Jenis kerusakan yang terjadi pada lokasi penelitian meliputi kerusakan *Potholes* (Lubang) 12,14%, *Edge Cracking* (Retak pinggir) 5,06%, *Aligator Cracking* (Retak buaya) 17,02%, *Patching utility cut patching* (Tambalan) 22,11%, *Long and trans cracking* (Retak memanjang melintang) 2,22%, *Block cracking* (Retak blok) 6,60%, *Rutting* (Alur) 0,07%, *Ravelling* (Pelepasan Butiran) 20,54%, *Shoving* (Sungkur) 0,04%, *Polished agregate* (Pengausan) 8,01%, *Depression* (Amblas) 0,07%, *Shoulder Drop Off* (Penurunan Bahu Jalan) 6,12%, Kemudian angka tertinggi kerusakan sebesar 71 pada segmen 78 STA 6+850-6+900 dengan kondisi *Very Good* (Sangat Baik), sedangkan angka terendah kerusakan sebesar 22 pada segmen 169 STA 11+400-11+450 dalam kondisi *Very Poor* (Sangat Jelek), Dan Hasil dari penilaian kondisi kerusakan menggunakan metode PCI nilai kondisinya sebesar 47,5 termasuk dalam penanganan pemeliharaan berkala jalan sedangkan biaya perbaikan yang diperoleh dari hasil perhitungan sesuai AHSP Kabupaten Malang adalah sebesar Rp. 567.473.550,0

Kata Kunci: *pavement condition indexes (PCI)*, Kerusakan Jalan, Kabupaten Malang

SUMMARY

Muhammad Muinuddin Al Ghozali, 218.0105.1.210. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Damage Evaluation Study on the Wagir - Gunung Kawi Road, Malang Regency Using the PCI (Pavement Condition Index) Method, Supervisor : **Dr. Azizah Rokhmawati, S.T., M.T.** Dan **Ita Suhermin Ingsih, S.T., MT.**

Pavement conditions that experience damage faster than the design life, a part from disturbing road users, also result in greater regional expenditure due to having to re-plan more frequently. The aim of this research is to find out the type of damage that occurs on the Wagir – Gunung Kawi road section based on the PCI method and also to find out the PCI value on the Wagir – Gunung Kawi road section based on the PCI method and the costs needed to repair or maintain the Wagir – Gunung Kawi road section.

The data required in this study is data on the type and level of road damage (Volume of Damage), road documentation, road inventory, road layout drawings and existing road pavement data. The calculations used in this study are calculating density, calculating deduct value, calculating maximum allowance, calculating total deduct value, calculating corrected deduct value, calculating PCI value and determining damage handling.

The results of this research. The types of damage that occurred at the research location included photoles damagei(holes) 12.14%, edge cracking (edge cracks) 5.06%, alligator cracking (crocodile cracks) 17.02%, patching utility cut putting (patches). 22.11%, Long iand trans cracking (Longitudinal transverse cracks) 2.22%, Block cracking (Block cracks) 6.60%, Rutting (Grooves) 0.07%, Raveling (Grain Removal) 20.54%, Shoving (Sungkur) 0.04%, Polished aggregate (Wear) 8.01%, Depression (Subside) 0.07%, Shoulder Drop Off (Decrease in Road Shoulder) 6.12%, Then the highest number of damage was 71 in the 78 STA segment 6+850-6+900 in Very Good condition, while the lowest number of damage was 22 in segment 169 STA 11+400-11+450 in Very Poor condition, and the results of assessing the condition of damage using the PCI value method the condition is 47,5 including handling road improvements while periodic maintenance costs obtained from the calculation results according to the Malang Regency AHSP are IDR. 567.473.550.

Keywords: *pavement condition indexes (PCI), Road Damage, Malang Regency.*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana transportasi yang meliputi segala bagian bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di permukaan tanah atau air dan di bawah permukaan tanah atau air. Sedangkan jalan raya ialah jalan utama yang menghubungkan satu kawasan dengan kawasan yang lain. Jalan mempunyai peranan yang penting dalam bidang sosial, ekonomi, politik, strategi militer dan kebudayaan. Sehingga keadaan jalan dan jaringan - jaringan jalan bisa dijadikan barometer tentang tingginya kebudayaan dan kemajuan ekonomi suatu bangsa (Hidayat dan Santosa, 2018).

Jalan yang digunakan sebagai prasarana darat utama dalam penghubung daerah harus memiliki standart keamanan dan kenyamanan bagi pengunanya, standar tersebut dapat dinilai melalui kondisi permukaan jalan yang cukup kaku, permukaan tidak licin, permukaan tidak mengkilap. Syarat untuk struktural yaitu ketebalan yang cukup, permukaan mudah mengalirkan air, kekakuan yang mampu untuk memikul beban kendaran (Sugianto, H.F., Warsito, Suprpto, 2022).

Jalan Wagir – Gunung Kawi merupakan akses utama menuju kawasan wisata Gunung Kawi. Saat ini kondisi jalan yang sempit dan bertambahnya volume lalu lintas kendaraan yang melintas di Ruas Jalan Wagir – Gunung Kawi ini menyebabkan penurunan layanan yang diakibatkan oleh menurunnya kapasitas jalan karena peningkatan hambatan samping maupun karena bertambahnya volume lalu lintas itu sendiri. Pertambahan volume lalu lintas yang terus menerus ini dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur perkerasan, mulai dari kerusakan-kerusakan ringan hingga berat yang berbahaya bagi keselamatan pengguna jalan dan mengganggu kenyamanan pengguna jalan.

Kondisi perkerasan yang mengalami kerusakan lebih cepat dari umur rencana, selain akan mengganggu pengguna jalan juga mengakibatkan pengeluaran daerah lebih besar karena harus melakukan perencanaan ulang dalam waktu yang lebih sering. Cara untuk kenyamanan pengguna jalan yang semakin bertambah maka perlu adanya evaluasi jalan pada ruas Jalan Wagir – Gunung Kawi. Panjang jalan yang dikerjakan 13 km, dengan lebar jalan eksisting 4 meter.

Maka dari itu, penanganan terhadap pemeliharaan jalan adalah penting, mengingat jalan yang telah dibangun, apabila tanpa adanya pemeliharaan dan perbaikan yang baik akan mengakibatkan kerusakan yang fatal, sehingga membutuhkan rekonstruksi perkerasan. Pemeliharaan dan perbaikan adalah serangkaian aktivitas yang dibutuhkan untuk memelihara struktur perkerasan pada suatu tingkat pelayanan yang direncanakan. Ada beberapa metode untuk penilaian kondisi kerusakan jalan yang disarankan dan sudah memenuhi standard, salahsatunya yaitu metode PCI (*Pavement Condition Index*) metode PCI merupakan sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luas kerusakan yang ada. Menurut Shahin (1994), metode PCI memiliki nilai tingkat kerusakan mulai dari rentang 0 (nol) sampai 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*) dan gagal (*failed*).

Kerusakan pada ruas Jalan Wagir – Gunung Kawi ini banyak di dominasi kerusakan berlubang, retak memanjang melintang, tambalan, pelepasan butiran, retak kulit buaya, dan lain sebagainya. Pada dasarnya, suatu jalan akan mengalami penurunan dari fungsi awalnya sesuai dengan bertambahnya umur jalan tersebut.

Salah satu metode yang dapat membantu untuk melakukan penilaian kondisi kerusakan perkerasan adalah metode Indeks Kondisi Perkerasan (*Pavement Condition Index*, PCI). Metode ini digunakan sebagai masukan pengukuran yang lebih detail untuk masing-masing kerusakan yang terjadi pada struktur perkerasan. Kelebihan dari metode PCI dibandingkan dengan metode yang lain adalah metode ini relatif lebih mudah dilakukan, tidak membutuhkan alat berat, tidak mengganggu lalu lintas, dan waktu survei yang lebih fleksibel, dan memberikan suatu cara yang lebih detail daripada metode lain dalam pencatatan jenis serta tingkat keparahan kerusakan, jenis kerusakan dan satuan pengukuran. Metode *pavement condition indexs* (PCI) adalah metode penilaian kondisi pekerasan yang ditinjau dari tingkat dan jenis kerusakan yang terjadi pada permukaan pekerasan, dimana PCI merupakan index numerik yang memiliki nilai 0-100, dimana nilai 0 menunjukkan bahwa nilai perkerasan gagal sedangkan nilai 100 menunjukkan kondisi perkerasan sempurna, (Darmawan, Suprpto, dan Rachmawati, 2019).

Usaha melakukan perbaikan dengan tujuan untuk mempertahankan tingkat layanan selama umur rencana biasa disebut dengan pekerjaan pemeliharaan jalan. Survei kondisi jalan mendapatkan hasil penanganan prioritas pemeliharaan jalan (pemeliharaan rutin, berkala dan rekontruksi) yang berupa peningkatan jalan kaitannya dengan pertumbuhan

lalu lintas, *overlay* atau pemeliharaan rutin berupa penambalan-penambalan saja (Ingsih, dkk 2022).

Berdasarkan dari uraian tersebut, maka di perlukan suatu evaluasi perhitungan untuk bagian perkerasan jalan yang rusak menggunakan penilaian kondisi perkerasan dengan metode PCI (*Pavement Condition Index*), hal ini dimaksudkan untuk memberikan nilai hasil perhitungan yang sesuai dengan kebutuhan perbaikan dari jalan tersebut.

Perbaikan atau pemeliharaan kerusakan jalan juga memerlukan biaya yang tidak sedikit. Oleh karenanya diperlukan perhitungan RAB, menurut Noerhayati & Rokhmawati (2022) perhitungan RAB bertujuan untuk memperhitungkan biaya yang harus dikeluarkan dalam perbaikan atau pemeliharaan mulai dari biaya upah pekerja, material, peralatan dan biaya lain-lain.

Dari penjelasan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan menggunakan judul “**Studi Evaluasi Kerusakan Jalan Wagir – Gunung Kawi Kabupaten Malang Menggunakan Metode PCI (*Pavement Condition Index*)**”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti dapat mengidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Lokasi jalan yang dievaluasi yaitu terletak pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi sepanjang 10 km mulai dari STA 3+000 – 13+000 yang terdapat banyak kerusakan.
2. Mengevaluasi jenis kerusakan lapisan permukaan atas pada perkerasan lentur yang selama ini terjadi pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi sebatas pada kerusakan lapis permukaan dan perkerasaan
3. Studi ini menggunakan metode PCI (*Pavement Condition Index*) dengan parameter yaitu jenis kerusakan jalan, dimensi kerusakan jalan, inventarisasi jalan, dokumentasi jalan, peta jalan dan nilai PCI.
4. Berdasarkan jumlah kerusakan diperlukan perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang akurat untuk perbaikan ataupun untuk pemeliharaannya

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka dapat ditarik rumusan masalah yang akan diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja jenis kerusakan jalan yang terjadi pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi berdasarkan metode PCI?
2. Apa jenis penanganan yang dapat diterapkan pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi berdasarkan metode PCI?

3. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk penanganan ruas jalan Wagir – Gunung Kawi ?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Suatu penelitian dilaksanakan untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Setelah mengkaji latar belakang dan permasalahan yang ada, maka ditetapkan tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini diuraikan secara ringkas sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi berdasarkan metode PCI.
2. Untuk mengetahui jenis penanganan yang dapat diterapkan pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi berdasarkan metode PCI
3. Untuk mengetahui biaya yang dibutuhkan untuk penanganan ruas jalan Wagir – Gunung Kawi.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Hasil dari tugas akhir ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan usulan kepada Pemerintah Kabupaten Malang dalam upaya pemeliharaan dan perbaikan jalan khususnya pada Kecamatan Wagir. Selain itu, diharapkan dapat mengurangi jumlah jalan yang rusak sebelum umur rencananya habis.

1.5 Lingkup Pembahasan

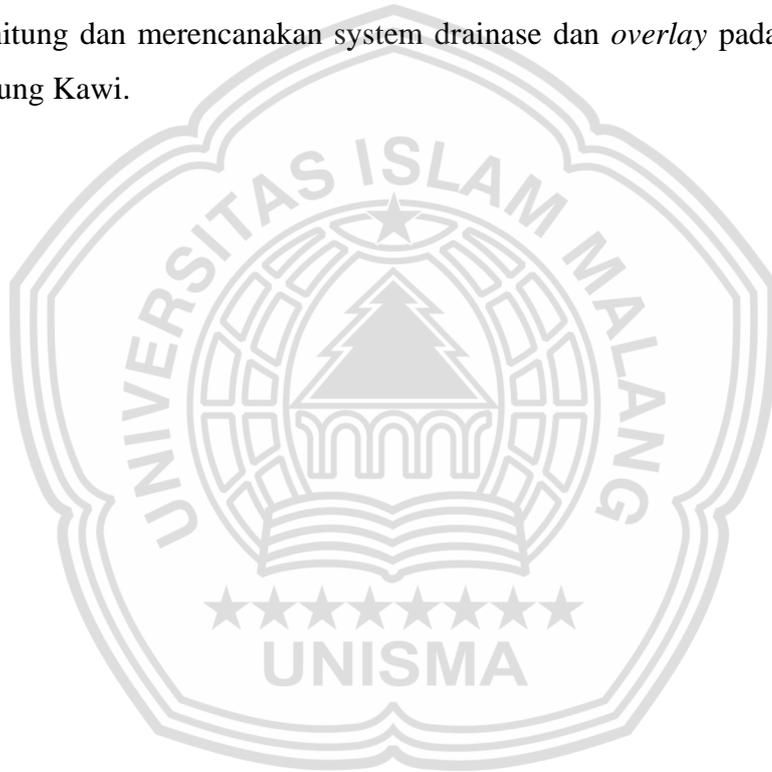
Terkait dengan rumusan masalah di atas, maka fokus yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini meliputi:

1. Menentukan jenis kerusakan yang ada pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi.
2. Menghitung jumlah kerusakan dan tingkat kerusakan menggunakan metode PCI.
3. Penentuan perbaikan atau penanganan yang sesuai dengan kerusakan yang ada menggunakan metode PCI, dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a. Menghitung kadar kerusakan (*density*)
 - b. Menentukan *deduct value* pada setiap jenis kerusakan
 - c. Menghitung *allowable maximum deduct value* (m)
 - d. Menghitung total *deduct value*
 - e. Menentukan nilai CDV
 - f. Menentukan nilai PCI
 - g. Menentukan jenis penanganan
4. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan dalam perbaikan, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Analisa HSD tenaga kerja
- b. Analisa HSD alat
- c. Analisa HSD bahan
- d. Perhitungan HSP

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini meliputi beberapa hal sebagai berikut:

1. Evaluasi kerusakan jalan hanya berfokus pada ruas jalan Wagir –Gunung Kawi mulai dari STA 3+000 – 13+000 dengan panjang jalan sekitar 10 km
2. Pembahasan hanya fokus pada kerusakan permukaan perkerasan jalan dan prioritas penanganan jalan
3. Prioritas pemeliharaan ditentukan dari nilai PCI permukaan jalan yang paling buruk.
4. Tidak menghitung dan merencanakan system drainase dan *overlay* pada ruas jalan Wagir – Gunung Kawi.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penilaian kondisi jalan pada Ruas Jalan Wagir – Gunung Kawi Kabupaten Malang, yang ditinjau menggunakan metode PCI dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis kerusakan yang terjadi pada lokasi penelitian meliputi kerusakan *Photoles* (Lubang) 12,14%, *EdgeCracking* (Retak pinggir) 5,06%, *Aligator Cracking* (Retak buaya) 17,02%, *Patching utility cut patching* (Tambalan) 22,11%, *Long and trans cracking* (Retak memanjang melintang) 2,22%, *Block cracking* (Retak blok) 6,60%, *Rutting* (Alur) 0,07%, *Raveling* (Pelepasan Butiran) 20,54%, *Shoving* (Sungkur) 0,04%, *Polished aggregate* (Pengausan) 8,01%, *Depression* (Amblas) 0,07%, *Shoulder Drop Off* (Penurunan Bahu Jalan) 6,12%.
2. Hasil dari penilaian kondisi kerusakan menggunakan metode PCI nilai kondisinya sebesar 47,5 (Fair) Sedang, termasuk dalam penanganan Pemeliharaan Berkala. .
3. Hasil dari Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk penanganan jalan adalah sebesar Rp. 567.473.550,0. terbilang : Lima Ratus Enam Puluh Tujuh Juta Empat Ratus Tujuh Puluh Tiga Ribu Lima Ratus Lima Puluh Rupiah.

5.2 Saran

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil dari perhitungan dengan menggunakan data-data yang ada, maka hasil dari studi ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Untuk penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode lain seperti metode IRI (*International Distress Index*), metode SDI (*Surface Distress Index*) dan metode-metode lain untuk jalan.

Bisa dilanjutkan untuk melakukan perencanaan tebal lapis perkerasan (*Overlay*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, R., & Kristafi, A. 2020. *Effect of Soil Conditions on Damage Levels To Sidodadi Road, Ngantru Village, Ngantang District, Malang Regency*. JICE (Journal Innovation of Civil Engineering, 1(2), 54-59.
- Andini Ulfah, 2019. *Analisa Kondisi Perkerasan Jalan dengan Metode PCI dan Metode Bina Marga (Studi Kasus: Solok-Sawahlunto STA 68+000-85+00)*. Tugas Akhir S1 Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta. Padang
- Betaubun, F. H., & Paresa, J. 2019. *Anialisa kerusakan jalan menggunakan metode PCI dan Ashpalt Intitute MS-17*. MUSTEK ANIMHA, 8(2).
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1983. *Manual Pemeliharaan Jalan Bina Marga No. 03/MN/B/1983*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Jakarta
- Dharmawan, E. D., Rachmawati, A. 2019. *Analisa Kerusakan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Pada Ruas Jalan Pacing-Pacet kabupaten Mojokerto Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI)*. Journal Innovation of Civil Engineering (JICE).
- Faisal, R. Z., Hakim, A. A., & Mughtaruddin. 2020. *Perbandingan Metode Bina Marga dan Metode PCI dalam Mengevaluasi Kondisi Kerusakan Jalan (Studi Kasus Jalan Tengku Chik Ba Kurma Aceh)*. Teras Jurnal, 10(1).
- Gemo, A. S. 2019. *Evaluasi Kerusakan Jalan dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara Kota Borong*. Jurnal Sondir, 2(2).
- Handayani, R., & Wicaksono, A. F. 2021. *Road Thickness Analysis Using Mdp Method 2017 (Case: Purwodadi – Nongkojajar)*. JICE (Journal Innovation of Civil Engineering, 2(2), 96-103.
- Hary Christady Hardiyatmo, (2015). *Pemeliharaan Jalan Raya Edisi ke-2*, Gadjah sMada University Press. Yogyakarta
- Hidayat, S.R. 2018. *Kajian tingkat kerusakan menggunakan metode PCI pada ruas jalan Ir. Sutami kota probolinggo*. Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil 1(2), 65-71.
- Mooy, E. A. P., Kuswara, K. M., & Hikmah. 2021. *Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Strategi Penanganannya Pada Ruas Jalan Nggelak Desa Meoain Kecamatan Rote Barat Daya Kabupaten Rote Ndao*. Jurnal Batakarang, 2(1), 50-56.
- Mujahir, K. & Hepiyanto, R. 2021. *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan*. JCEBT (Journal of Civil Engineering, Building and Transportation), 5 (1), 46-55.
- Ingsih, I. S., & Putra, K. H. 2022. *Rigid Pavement Design For The Jawar Road Surabaya City With Manual Design Of Road Pavement 2017*. Journal Innovation of Civil Engineering (JICE), 3(1), 44-51.
- Pasiak, I. S., Waani, J. E., & Sendow, T. K. 2020. *Evaluasi Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Metode PCI (Studi Kasus : Ruas Jalan Airmadidi - Kariagi)*. Jurnal Sipil Static.
- Putra, K. H., Ingsih, I. S., & Firmansyah, R. 2022. *Rigid Pavement Design For The Jawar Road Surabaya City With Manual Design of Road Pavement 2017*. JICE (Journal Innovation of Civil Engineering, 3(1), 44-51.
- Putra, W. K., Nurdin, A., & Bahar, F. F. 2022. *Analisis Kerusakan Jalan Perkerasan Lentur menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI)*. Jurnal Teknik, 16(1).

- Rachman, D. R., & Sari, P. I. 2020. *Analisis Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode Pci dan Strategi Penanganannya (Studi Kasus Jalan Nasional Srijaya Raya Palembang KM 8+149 SD KM9+149)*. Jurnal Teknik Sipil UNPAL 10 (1), 13-24.
- Saleh, M., Suprpto, B., & Rachmawati, A. 2019. *Studi Peningkatan Lapis Tambah Perkerasan Pada Ruas Jalan Pacitan–Ponorogo (STA 0+ 000– 10+ 100)*. Jurnal Rekayasa Sipil, 6(2), 147–154.
- Salsabilla, N., Sebayang, N., & Imananto, E. I. 2020. *Analisis Penanganan Kerusakan Jalan dengan Menggunakan Metode Bina Marga dan PCI (Pavement Condition Index) (Studi Kasus Jl. Joyo Agung, Jl. Joyosari, Jl. Joyo Utomo, Jl. Joyo Tambaksari, Kec. Merjosari, Kota Malang)*. Jurnal Sondir, 1(2).
- Saputra, A. W. K, Rokhmawati, A., & Rahmawati, A. 2022. *Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Jalur Lintas Selatan Lot 9 Kabupaten Malang*. Jurnal Rekayasa Sipil, 12(1).
- Sugianto, H. F., Warsito, & Suprpto, B. 2022. *Studi Evaluasi Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI di Ruas Jalan Ciliwung Sampai Jalan Mastrip Kabupaten Blitar*. Jurnal Rekayasa Sipil 11(3).
- Sukirman, S., 2010. *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. (<https://ebook.itenas.ac.id>). Bandung: NOVA.
- Yunardhi, H., Alkas, M., Jaszir., & Susanto, H. 2018. *Analisis Kerusakan Jalan Dengan Metode PCI dan Alternatif Penyelesaiannya*. Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil Universitas Mulawarman, 2(2).

