



**STUDI PERENCANAAN JALAN SOPI-WAYABULA
PADA (STA 0+000-10+000) PROVINSI MALUKU UTARA**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Khofifa Kurnia Sandi

217.010.511.66

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

RINGKASAN

Khofifa Kurnia Sandi, 217.0105.1.166. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Juli 2023. Studi Perencanaan Jalan Sopi-Wayabula pada (STA 0+00-10+00) Provinsi Maluku Utara. Dosen Pembimbing : **Ir. Bambang Suprpto., M.T. dan Anang Bakhtiar, ST., M.T.**

Jalan Sopi – Wayabula adalah jalan yang terletak di Kabupaten Pulau Morotai, Maluku Utara. Dijalan tersebut mempunyai permasalahan yaitu jalan yang belum memadai seperti sebagian jalan yang masih tanah dasar disepanjang jalan salah satu faktor yang mengancam keberlangsungan fungsi jalan tersebut, sehingga memerlukan perencanaan jalan yang sesuai dan dapat digunakan oleh masyarakat dikawasan wisata dengan aman dan nyaman, sehingga perlu adanya perencanaan bangunan pelengkap jalan (drainase). Kerusakan pada perkerasan lentur lebih mudah ditangani dibandingkan perkerasan kaku, selain itu perkerasan lentur tidak membutuhkan waktu lama setelah dibangun untuk melayani lalu lintas.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Metode Bina Marga 2017. Metode ini akan mendesain bagaimana ketebalan perkerasan dan umur rencana yang akan direncanakan berapa tahun kemudian serta menghitung dimensi saluran tepi (drainase). Ruas jalan yang ditinjau sepanjang 10 km dengan lebar jalan 8 m. Perhitungan ini diambil dengan menggunakan data-data yang ada yaitu data CBR (*California Bearing Ratio*) dan LHR (Lalu Lintas Harian Rata-Rata) dan data Curah Hujan. Dari perhitungan ini mendapatkan hasil ketebalan AC-BC = 4 cm, AC-WC = 6 cm, LPA kelas A = 40 cm, dengan nilai CESA5 yaitu 23250, untuk CBR tanah dasarnya > 2,5 atau S2,5 yaitu dengan nilai 2,05 %, dan perbaikan tanah setebal 175 mm, dan untuk kebutuhan saluran dimensi drainase dibutuhkan lebar 30 cm dan tinggi 30 cm.

Kata Kunci : Bina Marga 2017, CBR, Dimensi Drainase, LHR, Umur Rencana.

RINGKASAN

Khofifa Kurnia Sandi, 217.0105.1.166. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, July 2023. Study of Sopi-Wayabula Road Planning at (STA 0+00-10+00) North Maluku. **Supervisor: Ir. Bambang Suprpto M.T. And Anang Bakhtiar, ST., M.T.**

Sopi-Wayabula is a road located in Morotai Island District, North Maluku. This road has problems, namely roads that are inadequate, such as some roads that are still subgrade along the road, one of the factors that threatens the continuity of the function of the road, so that it requires appropriate road planning and can be used by people in the tourist area safely and comfortably, so there is a need for planning. Road auxiliary buildings (drainage). Damage to flexible pavements is easier to deal with than rigid pavements, besides that flexible pavements do not take long after being built to serve traffic.

The research was conducted using the 2017 Bina Marga Method. With this method, how many years will the pavement thickness and plan age will be planned and calculate the dimensions of the edge channel (drainage). the road section under review is 10 km long with a road width of 8 m. This calculation is taken using existing data, namely CBR (California Bearing Ratio), LHR (Average Daily Traffic) and Rainfall data. From this calculation, the thicknes of AC-BC = 4 cm, AC-WC = 6 cm. LPA class A = 40 cm, with a CESA5 value of 23250, for subgrade CBR > 2.5 or S2.5, namely with a value of 2.05%, and soil improvements is 175 mm thick, and for the need for drainage dimensions a width of 30 cm and a height of 30 cm is required.

Keywords: *Bina Marga 2017, CBR, Design Age, Drainage Dimensions, LHR.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan berfungsi sebagai salah satu infrastruktur transportasi darat yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia sehari-hari. Jalan digunakan untuk menunjang aktivitas dan digunakan untuk menghubungkan suatu lokasi dengan lokasi lain yang biasanya di lewati. Perpindahan orang dan barang juga sangat bergantung pada jalan oleh karena itu infrastruktur ini harus dibuat menurut kebutuhannya. Hal ini membuat jalan menjadi salah satu bagian pertumbuhan perekonomian suatu daerah, karena pertumbuhan penduduk yang semakin bertambah dan mobilitas penduduk yang semakin meningkat maka harus ada infrastruktur jalan yang baik.

Melalui pembangunan berbagai infrastruktur, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Kementerian PUPR) mendukung percepatan pemerataan ekonomi dan mengurangi kesenjangan antar wilayah di Indonesia. Menteri PUPR Basuki Hadimuljono mengatakan bahwa pelaksanaan pembangunan infrastruktur menjadi salah satu tumpuan pencapaian target pertumbuhan ekonomi dan pemerataan kesejahteraan secara nasional. Salah satu kabupaten di Indonesia bagian timur yang gencar dalam pembangunan infrastruktur Kementerian PUPR adalah Kabupaten Pulau Morotai, Provinsi Maluku Utara (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017).

Sistem jaringan jalan yang ada serta strategi pengembangannya akan berdampak pada jasa angkutan, sistem distribusi dan pemasaran hasil-hasil produksi, dan akan memberikan dampak pertumbuhan potensi wilayah dan perkembangan ekonomi di masa mendatang (Husein, [Suprpto](#), [Bakhtiar](#), 2019).

Pulau Morotai sebagai salah satu pulau terluar dan terdepan di wilayah perbatasan Indonesia yang sedang berkembang dan merupakan salah satu pulau terbesar di Maluku Utara yang memiliki potensi sumber daya alam yang cukup melimpah, baik di sektor pertanian, kehutanan, perikanan dan kelautan, pertambangan dan wisata bahari yang menjadi daya tarik masyarakat luar untuk berkunjung di daerah ini.

Dalam rangka penyelesaian persoalan infrastruktur jalan di provinsi Maluku Utara, maka pemerintah terus berupaya membangun ruas-ruas jalan baru dan meningkatkan ruas-ruas jalan yang telah ada guna menghubungkan wilayah. Dalam hal ini sarana dan prasarana transportasi adalah salah satu faktor utama, sehingga diperlukan pembangunan jalan yang memadai agar jalan tersebut dapat memberikan pelayanan yang optimal sesuai dengan kapasitas yang diperlukan. Oleh karena itu diperlukan perencanaan pembangunan jalan sopi-wayabula sepanjang 10 Km sebagai sarana penghubung antar kecamatan yang ada di Kabupaten Pulau Morotai dan peningkatan kualitas konektivitas diharapkan mendukung pengembangan ekonomi daerah diantaranya sektor pariwisata di Maluku Utara.

Perbedaan kondisi alam, lingkungan dan beban lalu lintas menyebabkan struktur dan tebal perkerasan jalan yang dihasilkan oleh suatu metode perancangan perkerasan memiliki beberapa perbedaan dengan metode lainnya. Perbedaannya kondisi tersebut mengakibatkan kebutuhan data-data yang diperlukan dan cara perhitungan berbeda sehingga setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan apabila digunakan untuk mendesain struktur perkerasan. Perbedaan data dan cara hitung menghasilkan struktur dan harga konstruksi perkerasan yang berbeda. Hal ini diakibatkan adanya perbedaan tebal dan struktur lapis perkerasan yang dihasilkan oleh masing-masing pedoman perencanaan perkerasan. Sistem penilaian kerusakan perkerasan jalan mengacu kepada jenis, dimensi dan tingkat kerusakan yang terjadi, dan dapat menjadi salah satu acuan untuk menentukan jenis pemeliharaan kerusakan pada perkerasan jalan (Mulyadi, Suprpto & Rachmawati, A. 2021).

Dalam penggunaannya jenis lapisan perkerasan lentur ini digunakan untuk jalan yang melayani beban kendaraan ringan sampai dengan beban kendaraan berat, dimana dalam penggunaannya hanya tebal dan jenisnya saja yang disesuaikan.

Pada umumnya lapisan perkerasan lentur ini menggunakan bahan pengikat berupa aspal sehingga memiliki sifat melentur bila terkena beban lalu lintas dan dapat meredam getaran akibat kendaraan. Perkerasan lentur ini lebih mudah mengalami kerusakan, akan tetapi biaya konstruksi awal yang diperlukan untuk membuat perkerasan ini relatif lebih ekonomis dibanding jenis konstruksi perkerasan lainnya. Kerusakan pada perkerasan lentur lebih mudah ditangani walaupun lebih sering terjadi dibanding perkerasan kaku. Selain itu, perkerasan lentur tidak membutuhkan waktu yang lama setelah dibangun untuk melayani lalu lintas. (Sjahanulirwan, 2008). Dikarenakan alasan-alasan inilah pekerjaan lentur sering digunakan.

Pada kasus jalan di Indonesia banyak terjadi kerusakan khususnya pada perkerasan jalan. Hal ini disebabkan oleh volume lalu lintas yang tidak sesuai dengan volume rencana, perubahan iklim yang ekstrim, kualitas tanah dasar yang tidak baik dan kualitas bahan perkerasan yang tidak memenuhi standar acuan. Kondisi sebagian jalan yang masih tanah dasar sepanjang jalan Sopi-Wayabula merupakan salah satu faktor yang mengancam keberlangsungan fungsi jalan tersebut. Dengan demikian perlu dilakukan upaya-upaya perencanaan perkerasan jalan yang efisien dan efektif agar fungsi jalan tetap terjaga sebagaimana mestinya dan dapat digunakan oleh masyarakat dengan aman dan nyaman.

Pada perencanaan jalan pada ruas jalan Sopi-Wayabula struktur perkerasan harus mampu memikul beban yang dihasilkan oleh lalu lintas pada perhitungan perencanaan dan sesuai umur rencana yang ditargetkan. Kemudian perencanaan drainase yang baik juga menjadi pengangan yang serius dalam perencanaan ini, karena jalan akan dapat beroperasi secara maksimal apabila drainase yang ada di samping jalan tersebut dapat dioptimalkan.

Dengan demikian maka penulis menyusun skripsi dengan judul “STUDI PERENCANAAN JALAN SOPI-WAYABULA MALUKU UTARA (STA 0+000-10+000) DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diperoleh inti permasalahan yang timbul dalam merencanakan perkerasan jalan antara lain sebagai berikut:

1. Dalam rangka penyelesaian persoalan infrastruktur jalan di provinsi Maluku Utara, maka pemerintah terus berupaya membangun ruas-ruas jalan baru dan meningkatkan ruas-ruas jalan yang telah ada guna menghubungkan wilayah.
2. Kondisi sebagian jalan yang masih tanah dasar disepanjang jalan Sopi-Wayabula merupakan salah satu faktor yang mengancam keberlangsungan fungsi jalan tersebut, sehingga memerlukan perencanaan jalan yang sesuai dan dapat digunakan oleh masyarakat dengan aman dan nyaman.
3. Perlu adanya perencanaan bangunan pelengkap jalan (drainase) pada jalan baru.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah yang akan di bahas yaitu :

1. Berapa besarnya beban lalu lintas pada ruas jalan Sopi-Wayabula berdasarkan umur rencana 20 tahun?
2. Berapa tebal lapisan perkerasan lentur yang dibutuhkan?
3. Berapa dimensi saluran tepi yang diperlukan pada ruas jalan Sopi-Wayabula?

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari analisis ini adalah :

1. Untuk mengetahui besaran volume lalu lintas harian rata-rata (LHR)
2. Untuk menghitung tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan dalam perencanaan jalan Sopi-Wayabula dengan standar Bina Marga 2017.
3. Untuk menghitung dimensi saluran tepi (drainase) pada ruas jalan Sopi-Wayabula.

1.5. Batasan Masalah

Untuk menghindari melebarnya pembahasan, sesuai judul skripsi ini maka pembahasan masalah ditekankan pada hal-hal berikut yang datanya meliputi :

- 1 Ruas jalan yang diteliti, yaitu ruas jalan Sopi-Wayabula yaitu pada (STA 0+000- 10+000), dengan panjang total 14.00 KM.
- 2 Dalam perencanaan ini penulis tidak menghitung kontrol Geometrik (*Long Section dan Cross Section*).
- 3 Tidak menghitung rencana anggaran biaya (RAB).

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari analisis ini adalah :

1. Dapat dijadikan bahan referensi dalam analisa perhitungan tebal perkerasan lentur pada proyek sipil umumnya dan proyek jalan khususnya.
2. Untuk mengetahui betapa pentingnya pemilihan metode yang tepat dalam penanganan perkerasan jalan.
3. Bagi peneliti sebagai ilmu pengetahuan, pengalaman dan menambah wawasan mengenai pengaruh pemilihan metode perkerasan jalan.
4. Bagi rekan-rekan mahasiswa dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dalam menyusun tugas akhir dan bahan kuliah yang berhubungan dengan konstruksi dan perencanaan tebal perkerasan.

1.7. Lingkup Pembahasan

Dalam penelitian ini lingkup bahasan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini meliputi:

1. Perhitungan Tebal Lapisan perkerasan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga 2017.
 - a. Menentukan nilai VDF
 - b. Menentukan $R \frac{(1+0,01i)^{UR}-1}{0,01x 1}$
 - c. Menentukan nilai CESA
 - d. Memilih jenis perkerasan
 - e. Menentukan desain pondasi
 - f. Menentukan tebal perkerasan
2. Perencanaan dimensi saluran drainase, diperlukan :
 - a. Perhitungan curah hujan
 - b. Analisa frekuensi
 - c. Uji distribusi
 - d. Uji kesesuaian distribusi
 - e. Perhitungan hujan rencana
 - f. Perhitungan debit banjir rencana.





BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan sebelumnya, dapat ditarik tiga poin sesuai dengan rumusan masalah yaitu:

1. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan jumlah beban lalu lintas atau nilai CESA pada ruas jalan Sopi-Wayabula dengan menggunakan metode Bina Marga 2017 berdasarkan umur rencana 20 tahun adalah sebesar 23250.
2. Ketebalan perkerasan lentur yang dibutuhkan yaitu lapis permukaan (*Surface Course*) menggunakan AC-WC setebal 40 mm, lapis pondasi atas (*Base Course*) menggunakan AC-BC setebal 60 mm, lapisan pondasi bawah (*Subbase Course*) menggunakan LPA Kelas A setebal 400 mm, perbaikan tanah setebal 175 mm.
3. Kebutuhan dimensi drainase yang dibutuhkan pada ruas jalan Sopi-Wayabula yaitu dengan lebar 30 cm dan tinggi 30 cm.

1.2 Saran

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, berikut saran yang dapat peneliti sampaikan guna menyempurnakan penelitian ini yaitu:

1. Dalam analisa ini hanya dilakukan perhitungan ketebalan lapisan perkerasan lentur, sehingga dapat dilanjutkan untuk analisa momen menggunakan aplikasi seperti SAP 2000 atau program lainnya
2. Dalam analisa kapasitas tampungan dapat dilakukan dengan bantuan berbagai aplikasi seperti HecRAS atau EPA SWMM
3. Analisa tebal lapis perkerasan dapat dibandingkan dengan perhitungan metode lainnya seperti metode AASHTO.

DAFTAR PUSTAKA

- Abda, J. (2021). Tinjauan Sistem Drainase Jalan. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, 17(2), 107-113.
- ABI, R. (2022). *Perbandingan Analisis Statistik dan Metode AIC (Akaike Information Criterion) Dalam Pemilihan Distribusi Curah Hujan Harian Terhadap Debit Banjir Observasi Pada Das Putih Kabupaten Lombok Timur* (Doctoral dissertation, Universitas_Muhammadiyah_Mataram).
- Agustin, M. (2022). ANALISIS PERBANDINGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE ANALISA KOMPONEN BINA MARGA DENGAN METODE DESAIN PERKERASAN JALAN MDPJ 2017 (STUDI KASUS: JALAN KURAI MUDIAK LIKI SULIKI). *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2), 69-73.
- Alchoiri, R. F. (2020). *TA: EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KECAMATAN ASTANA ANYAR KOTA BANDUNG* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Bandung).
- Ara, W. (2021). *Studi Komparasi Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur dengan Metode Manual Desain Perkerasan Bina Marga 2017 dan Metode Aashto 1993 Jalan Kedah-Kong Bur Sta 0+ 000-2+ 000* (Doctoral dissertation).
- Aziz, M., Winarto, S., Poernomo, Y. C. S., & Candra, A. I. (2019). STUDI ANALISA PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA PADA PROYEK JALAN RUAS JALAN TEMBELENGAN SAMPAI DURJAN KABUPATEN SAMPANG. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(2), 235-244.
- Bamher, B. G. (2020). *Analisis Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Pada Proyek Jalan Baru Batas Kota Singaraja-Mengwitani, Buleleng* (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya Yogyakarta).
- Direktorat Jendral Bina Marga. (2017), Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi Juni 2017) Nomor 02/M/BM/2017. Jakarta.

- Dharmawan, E., Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2020). Analisa Kerusakan Perkerasan Lentur (Flexible Pavement) Pada Ruas Jalan Pacing-Pacet kabupaten Mojokerto Dengan Metode 1 Pavement Condition Index (PCI). *Jurnal Rekayasa Sipil*, 8(6), 449-463.
- Ere, U. L., Warsito, W., & Rachmawati, A. (2019). Studi Peningkatan Tebal Lapis Tambah (Overlay) Pada Ruas Jalan Sumbawa Besar–Semongkat (STA. 0+ 000-11+ 000) Kabupaten Sumbawa Besar. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 7(1), 85-94.
- Gayung, Andika Dumawa dan Huda, Mifathul. 2018. *Perencanaan Pelebaran Dan Anggaran Biaya Ruas Jalan Bulu (Batas Provinsi Jawa Tengah) – Tuban Menggunakan Perkerasan Lentur*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi*, Vol.6 No.3(Halaman 181-188) ISSN 2337-6317.
- Ghofir, A. (2021). *STUDI PERENCANAAN PERKERASAN LENTUR DENGAN MENGGUNAKAN METODE BINA MARGA DAN METODE AASHTO (Studi Kasus Ruas Jalan Raya Ponco-Bojonegoro)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Hadid, M. (2021, November). SOSIALISASI DAN IMPLEMENTASI TEORI PERKERASAN JALAN GUNA PERBAIKAN JALAN PERUMAHAN GRIYA SAKINAH ASRI KM. 10 KARANG JOANG-BALIKPAPAN. In *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat (SEPAKAT)* (Vol. 2).
- Haikal, M. F., Arifin, A. Z., & Putri, W. N. (2021). STUDI PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN METODE BINA MARGA MDPJ 2017 (Pada Proyek Ruas Jalan Balige By Pass) M Fihkri Haikal¹, Abdul Ziray Arifin², Wirdatun Nafiah Putri³. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP) 2021*, 2(1), 322-329.
- Harmani, E., & Wiyono, W. (2018). Analisis Kapasitas Saluran Drainase Pada Saluran Primer Medokan-Semampir Surabaya. *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, 1(1),21-30.

- Husein, S. K., Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (2019). Studi Perencanaan Perkerasan Ruas Jalan Km Liang-Morella Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 5(2), 124-131.
- Ikshan, M. Al dan Idham, Muhammad. 2020. *Perbandingan Biaya Tebal Perkerasan Jalan Pada Wilayah Prioritas*. Jurnal Inovtek Seri Teknik Sipil dan Aplikasi (Tekla). Vol.2 No.2 e-ISSN 2715-842x.
- Irene, Roro Wilis. dkk. 2017. *Analisis Pertumbuhan Wilayah Dan Perubahan Lahan Terhadap Pengembangan Fungsi Jalan Di Kelurahan Bencah Lesung Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru*. Jom FTEKNIK, Vol.4 No.2..
- Kresnawan, R. O., Rachmawati, A., & Bakhtiar, A. (2019). Studi Peningkatan Jalan Lawean-Sukapura (STA. 0+ 000-11+ 000) Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 6(1), 76-84
- Lestari, W. A. (2022). Studi Alternatif Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan dengan Metode AASHTO 1993 dan MDP Bina Marga 2017 pada Ruas Jalur Lintas Selatan (JLS) Tulungagung.
- Lokollo, S. A., Suprpto, B., & Rachmawati, A. STUDI PENINGKATAN PADA RUAS JALAN LINTAS PIRU-WAISALA DI, KAB SERAM BAGIAN BARAT, PROV MALUKU (STA 0+ 000-11+ 000).
- Mamari, R. L. P. (2017). *Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Standar Bina Marga Pada Ruas Jalan Sentani-Warumbain Km 41+ 000-Km 61+ 000 (20 Km)* (Doctoral dissertation, ITN MALANG).
- Muhammad, Alfin Farhan. 2020. *Perancangan Struktur Perkerasan Lentur Dengan Memperhitungkan Analisis Penggunaan Material Pada Lapis Permukaan Menggunakan Software Backcalc*.
- Murad, Wiryana dan Novera, Muh. 2019. *Desain Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode Bina Marga Ruas Jalan Simpang Seling – Muara Jernih Kabupaten Merangin*. Jurnal Talenta Sipil, Vol.2 No.1 (Halaman 16-23) ISSN : 2615-1634.

- Nahak, P. R., Cahyo, Y., & Winarto, S. (2019). Studi Perencanaan Tebal Perkerasan Konstruksi Jalan Raya (Menggunakan Metode Bina Marga) Pada Ruas Jalan Umasukaer Di Kabupaten Malaka. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 75-85.
- Pratami, Putri Firgita dan Hariyadi, Eri Susanto. 2018. *Evaluasi Struktural Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 Dan Metode AshpaltInstitute*. ISSN 2477-00-86.
- Prayugo, Y. S., Warsito, W., & Rachmawati, A. (2019). Studi Peningkatan Jalan (Overlay) Pada Ruas Pamekasan-Sumenep Madura, KM. 138+ 900-KM. 148+ 000 Dengan Perkerasan Lentur. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(1), 106-115.
- Purnama, A., & Saputri, D. E. (2018). Studi Kelayakan Saluran Drainase Jalan Sultan Kaharuddin Km. 02 Kabupaten Sumbawa.
- Rahman, A. F. (2021). *ANALISIS KAPASITAS SALURAN DRAINASE KOTA PINRANG* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS HASANUDDIN).
- 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.
- Safitra, P. A., Sendow, T. K., & Pandey, S. V. (2019). Analisa Pengaruh Beban Berlebih Terhadap Umur Rencana Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Manado-Bitung). *Jurnal Sipil Statik*, 7(3).
- Sudarno, S., Fadhilah, L., Afif, A., Nurobingatun, S., Hariyadi, H., & Mufid, A. (2018). Analisis Tebal Perkerasan Jalan Raya Magelang-Purworejo Km 8 Sampai Km 9 Menggunakan Metode Bina Marga 1987. *Reviews in Civil Engineering*, 2(1).
- Saputro, W. T., Yudianto, E. A., & Ma'ruf, A. (2021). STUDI PERBANDINGAN METODE BINA MARGA 2017 DAN AASHTO 1993. *STUDENT JOURNAL GELAGAR*, 3(1), 166-173.

- Suprpto, B., & Rachmawati, A. (2021). ANALISA KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR (FLEXIBLE PAVEMENT) PADA RUAS JALAN RAYA MAJANGTENGAH KECAMATAN DAMPIT–JALAN RAYA TLOGOSARI KECAMATANTIRTOYUDO KABUPATEN MALANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI). *Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(2), 16-25.
- Widyawati, W., Yuniarti, D., & Goejantoro, R. (2021). Analisis Distribusi Frekuensi dan Periode Ulang Hujan. *EKSPONENSIAL*, 11(1), 65-70.
- Wijayanto, M. A., Winaya, A., Krisdiyanto, A., & Dewi, K. (2021). Analisa Perbandingan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Metode AASHTO 1993 Dan Tebal Perkerasan Lentur Metode Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalan Bandungsari-Salem Kabupaten Brebes Jawa Tengah STA 1+ 750–8+ 500. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(1), 128-138.
- Ubaidulloh, W., Herijanto, W., & Kartika, A. A. G. (2021). Studi Perencanaan Geometrik dan Perkerasan Lentur Bojonegoro Outer Ring Road (BORR). *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), E21-E26.
- Wattimena, C., Siahaya, V., & Talakua, E. (2022). Analisis Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metoda A ASTO dan BINA MARGA Pada Proyek Undepas Jenderal Sudirman Ambon. *JURNAL SIMETRIK*, 12(2), 622-630.
- Yansyah, R. A., Kusumastuti, D. I., & Tugiono, S. (2016). Analisa hidrologi dan hidrolika saluran drainase box culvert di jalan Antasari Bandar Lampung menggunakan program HEC-RAS. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 3(1), 1-12
- Zariah, H. A., Noerhayati, E., & Bakhtiar, A. (2023). Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 Pada Ruas jalan Waibangga, Nusa Tenggara Timur (STA 0+ 000-STA10+ 000). *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 13(1), 80-89.
- Zulkarnain, I. BAB II. SISTEM DRAINASE TERBUKA