



**STUDI EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017 DAN ANALISIS
MENGUNAKAN PROGRAM KENPAVE PADA RUAS JALAN
NASIONAL CIREBON – LOSARI**

SKRIPSI

“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata I (SI) Teknik Sipil”



Disusun Oleh :

Mohammad Yuslam Attamimi

216.010.510.79

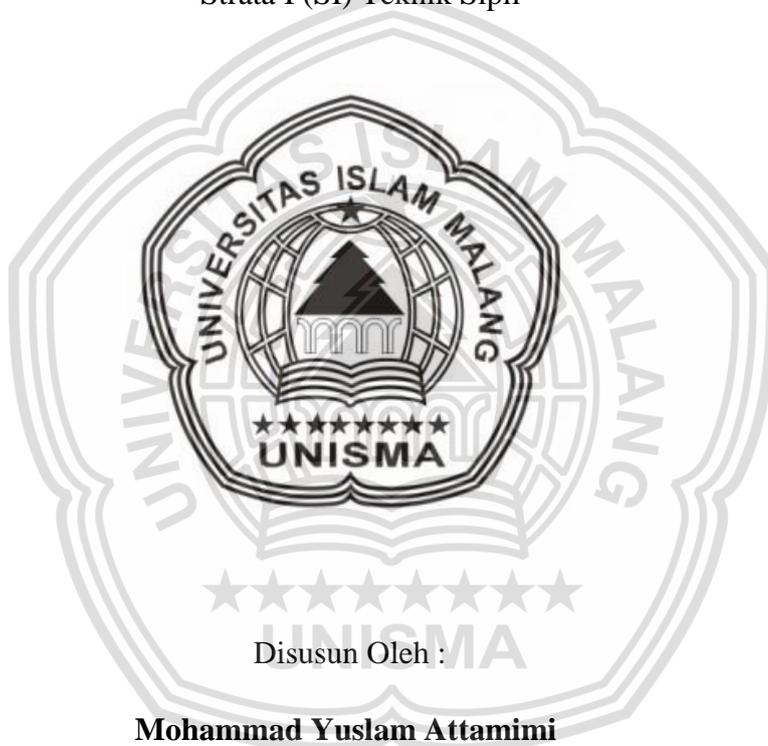
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2023

**STUDI EVALUASI TEBAL PERKERASAN LENTUR
MENGUNAKAN METODE BINA MARGA 2017 DAN ANALISIS
MENGUNAKAN PROGRAM KENPAVE PADA RUAS JALAN
NASIONAL CIREBON – LOSARI**

SKRIPSI

“Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Strata I (SI) Teknik Sipil”



Disusun Oleh :

Mohammad Yuslam Attamimi

216.010.510.79

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

2023

RINGKASAN

Mohammad Yuslam Attamimi, 216.0105.1.079. Studi Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Menggunakan Metode Bina Marga 2017 Dan Analisis Menggunakan Program Kenpave Pada Ruas Jalan Nasional Cirebon – Losari. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. Pembimbing I: Dr. Azizah Rokhmawati, ST., M.T., Pembimbing II: Anita Rachmawati, S.T., M.T.

Jalan nasional Cirebon – Losari Kabupaten Cirebon, jalan ini mempunyai fungsi sebagai jalan arteri, dengan panjang jalan ± 27 km dan lebar 9 m. Secara umum jalan ini sebagian besar dalam kondisi mulus, namun di beberapa titik juga ditemukan beberapa kerusakan seperti kerusakan berlubang, bergelombang, retak halus dan lain-lain. Untuk meningkatkan kualitas jalan, diperlukan peningkatan dan pengembangan kinerja jalan. Penelitian bertujuan untuk mendesain ulang tebal perkerasan lentur pada Jalan Nasional Kabupaten Cirebon. Serta melakukan perencanaan saluran drainase yang baik sehingga tidak mempengaruhi struktur perkerasan.

Penelitian ini menggunakan metode Bina Marga 2017 untuk merencanakan tebal perkerasan. Serta di analisis menggunakan program *Kenpave* untuk memperoleh hasil struktural pada perkerasan tersebut. Dan melakukan perencanaan saluran drainase.

Hasil dari penelitian menggunakan metode bina marga di dapatkan hasil Lapis permukaan AC-WC = 4 cm, Lapis bawah lapisan atas AC-BC = 6 cm, Lapis pondasi AC Base = 18 cm dan Lapis pondasi agregat kelas A dengan = 15 cm. Dari hasil analisis menggunakan program *kenpave* di dapat nilai tegangan dan regangan sebesar kerusakan *fatigue cracking* = 0,0002020 (kedalaman 9,9997 cm), kerusakan *rutting* = 0,0002601 (kedalaman 54,0003 cm), kerusakan *permanent deformation* = 0,0002590 (kedalaman 54,0003 cm). Serta perencanaan drainase hasil yang di dapatkan yaitu menggunakan saluran terbuka dengan penampang berbentuk persegi panjang dan diperoleh dimensi $h=50$, $b=60$ cm, dan $H=75$ cm.

Kata pengantar: Tebal Perkerasan Lentur, Bina Marga 2017, Kenpave.

SUMMARY

Mohammad Yuslam Attamimi, 216.0105.1.079. Evaluation Study of Flexible Pavement Thickness Planning Using the 2017 Bina Marga Method and Analysis Using the Kenpave Program on the Cirebon – Losari National Road Section. Essay. Civil Engineering Study Program, Islamic University of Malang. Advisor I: Dr. Azizah Rokhmawati, ST., M.T., Supervisor II: Anita Rachmawati, S.T., M.T.

Cirebon - Losari National Road, Cirebon Regency, this road has a function as an arterial road, with a road length of ± 27 km and a width of 9 m. In general, this road is mostly in smooth condition, but at some points some damage is also found, such as damage with potholes, wavy, fine cracks and others. To improve road quality, it is necessary to improve and develop road performance. The aim of the study was to redesign the thickness of the flexible pavement on the Cirebon Regency National Road. As well as planning a good drainage channel so that it does not affect the pavement structure.

This study uses the 2017 Bina Marga method to plan pavement thickness. And analyzed using the Kenpave program to obtain structural results on the pavement. And do the drainage channel planning.

The results of the research using the high-level method showed that the surface layer AC-WC = 4 cm, the top layer AC-BC below = 6 cm, the AC Base layer = 18 cm and the class A aggregate layer = 15 cm. From the results of the analysis using the Kenpave program, the stress and strain values are equal to the damage to fatigue cracking = 0.0002020 (depth 9.9997 cm), rutting damage = 0.0002601 (depth 54.0003 cm), permanent deformation damage = 0.0002590 (depth 54.0003 cm). As well as drainage planning the results obtained are using an open channel with a rectangular cross section and the dimensions obtained are $h = 50$, cm $b = 60$ cm, and $H = 75$ cm.

Preface: Flexible Pavement Thickness, Bina Marga 2017, Kenpave.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang mempunyai bagian yang penting dalam sektor perhubungan khususnya untuk keseimbangan barang dan jasa. Karena itu kondisi jalan yang baik sangat dibutuhkan untuk menunjang laju pertumbuhan ekonomi seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan transportasi darat guna menjangkau daerah terpencil dengan waktu yang singkat. Untuk dapat memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan, maka dari itu harus tersedianya jalan dengan kondisi yang selalu rata dan memiliki konstruksi yang kuat.

Berdasarkan peraturan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 disebutkan bahwa jalan adalah suatu prasarana transportasi yang meliputi segala bagian jalan termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel. Karena itu jalan mempunyai peran yang penting terutama menyangkut perwujudan perkembangan antar wilayah yang seimbang, pemerataan hasil pembangunan serta pemantapan pertahanan dan keamanan nasional dalam rangka mewujudkan pembangunan nasional. (Bina Marga, 2017)

Berdasarkan itu jalan mempunyai peranan yang sangat penting untuk kehidupan sehari – hari, sehingga memerlukan penanganan agar jalan tetap dalam kondisi yang sangat baik. Peningkatan jalan adalah kegiatan penanganan untuk dapat meningkatkan kemampuan ruas-ruas jalan dalam kondisi tidak baik atau kritis agar ruas jalan tersebut dalam kondisi yang baik sesuai dengan umur rencana.

Jalan yang digunakan dalam objek penelitian ini adalah Ruas Jalan Nasional Cirebon – Losari, jalan ini mempunyai fungsi sebagai jalan arteri, dengan panjang jalan ± 27 km dan lebar 9 m. Secara umum jalan ini sebagian besar dalam kondisi mulus, namun di beberapa titik juga ditemukan beberapa kerusakan seperti kerusakan Berlubang, Bergelombang, Retak halus dan lain-lain. Mengingat Jalan ini adalah jalan penting yang menghubungkan antara kota Cirebon – Losari, dan juga antar provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah dengan arus lalu lintas yang tinggi dan beban lalu lintas yang besar, harus

diimbangi dengan kondisi perkerasan jalan yang baik. Namun pada kenyataannya masih banyak dijumpai kerusakan pada permukaan Jalan yang dapat mengganggu kenyamanan pengguna jalan sehingga diperlukan evaluasi terhadap kondisi jalan secara berkala untuk menentukan jenis pemeliharaan dan perawatan jalan yang tepat. (Dinas PU Bina Marga)

Kerusakan jalan akan akan lebih cepat terjadi karena jalan terbebani melebihi daya dukungnya. Kerusakan ini disebabkan oleh salah satu faktor yaitu terjadinya beban muatan berlebih pada suatu kendaraan yang tidak sesuai dengan ketentuan batas beban yang ditetapkan yang secara signifikan akan meningkatkan daya rusak kendaraan yang selanjutnya akan akan memperpendek umur pelayanan jalan. Umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut dibuka untuk lalu lintas kendaraan sampai diperlukan suatu perbaikan struktural atau sampai diperlukan lapisan perkerasan. (Sukirman, 2010)

Untuk Mpeningkatkan kualitas jalan, diperlukan peningkatan dan pengembangan kinerja jalan Yang bertujuan untuk menjamin kualitas perkerasan Jalan, Oleh karena itu dibutuhkan pendekatan perencanaan dan desain pada perkerasan jalan. Penelitian Bertujuan untuk mendesain ulang tebal perkerasan lentur pada Jalan Nasional Kabupaten Cirebon. Perhitungan tebal lapis perkerasan dengan menggunakan metode analisa komponen Bina Marga tahun 2017 dan menggunakan program komputer *Kenpave*. (Sukirman, 2010)

Maka dari itu, untuk meningkatkan dan mengembangkan kinerja perkerasan jalan, Akan dilakukan perhitungan tebal lapis perkerasan lentur. Perhitungan akan dilakukan menggunakan Metode Bina Marga 2017 dan program *Kenpave* untuk mencari tahu respon struktural yang dihasilkan perkerasan tersebut. Program *Kenpave* Diperlukan untuk mendapat ketetapan-ketetapan hasil terutama untuk hasil respon regangan yang dihasilkan pada perkerasan jalan tersebut, yang berguna untuk mendesain tebal perkerasan lentur.

Dalam perencanaan tebal perkerasan lentur, perlu penggunaan *software* dalam perencana sehingga mendapatkan hasil yang lebih detail dan lebih cepat. Karena itu perlu di lakukan beberapa percobaan dengan metode-metode yang lebih lama maupun yang terbaru sebagai perbandingan untuk hasil perencanaan mana yang lebih efisien dan sesuai

dengan fungsi maupun kondisi lingkungan (Saputra. K. W. A, Rokhmawati. A, dan Rahmawati. A, 2022)

Program *Kenpave* merupakan *software* desain perencanaan perkerasan yang dikembangkan oleh Dr. Yang H Huang, P.E. Profesor Emeritus of *Civil Engineering University of Kentucky*. *Software* ini ditulis dalam bahasa pemrograman *visual basic* dan dapat dijalankan dengan versi *Windows 95* atau di atasnya. *Kenpave* sendiri merupakan program analisis untuk perkerasan yang berdasarkan pada metode mekanistik. Metode ini dipilih untuk mendapatkan hasil respons struktural pada perkerasan lentur ini. (Andika, R., dan Tajudin, A. N, 2021)

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan lebih di fokuskan unruk perhitungan tebal perkerasan lentur dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017. Selanjutnya akan membandingkan hasil perhitungan program *Kenpave* yaitu repetisi izin terhadap kerusakan *fatigue cracking* (Nf) dan kerusakan *rutting* (Nd). Serta akan membandingkan masa umur pelayanan perkerasan jalan dari perhitungan tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

Inti permasalahan dari latar belakang di atas ialah tebal perkerasan yang digunakan untuk menahan beban rencana dan umur rencana. Jadi identifikasi masalah dari penelitian ini ialah:

1. Ruas jalan nasional Cirebon – Losari yang memiliki panjang 27 km, mengalami kerusakan yang cukup tinggi di sebagian ruas jalan.
2. Diperlukan evaluasi tebal perkerasan pada ruas jalan nasional Cirebon – Losari dengan menggunakan metode yang terbaru yaitu bina marga 2017.
3. Menggunakan *software Kenpave* yang bertujuan untuk menganalisis tebal perkerasan sehingga mengetahui nilai Regangan (*Tangential Strain* dan *Vertical Strain*).
4. Perlu melakukan perencanaan drainase, sehingga dapat menyalurkan masa air limpasan yang lebih optimal.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Berapa nilai lapisan tebal perkerasan lentur pada Jalan Nasional Cirebon - Losari dengan metode Bina Marga Manual Desain Nomor 04/SE/Db/2017?
2. Berapa nilai *Tangential Strain* dan *Vertical Strain* yang di dapat dengan menggunakan program *Kenpave* pada Jalan Nasional Cirebon – Losari?
3. Bagaimana hasil analisis umur rencana terhadap kerusakan perkerasan jalan menggunakan hasil nilai dari program *kenpave*?
4. Bagaimana hasil perencanaan dimensi saluran draianase pada Jalan Nasional Cirebon – Losari?

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari peneliti ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai lapisan tebal perkerasan lentur pada Jalan Nasional Cirebon - Losari dengan metode Bina Marga Manual Desain Nomor 04/SE/Db/2017.
2. nilai *Tangential Strain* dan *Vertical Strain* yang di dapat degam menggunakan program *Kenpave* pada Jalan Nasional Cirebon – Losari.
3. Mengetahui hasil analisis umur rencana terhadap kerusakan perkerasan jalan menggunakan hasil nilai dari program *kenpave*.
4. Mengetahui hasil perencanaan dimensi saluran draianase pada Jalan Nasional Cirebon – Losari.

Manfaat yang di peroleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menambah alternatif pemilihan metode baru menghitung tebal perkerasan jalan.
2. Menambah pengetahuan informasi tentang metode baru analisis perkerasan menggunakan Bina Marga Manual Desain Nomor 04/SE/Db/2017.
3. Menambah pengetahuan informasi tentang penggunaan program *Kenpave* untuk menganalisis perkerasan.
4. Secara praktis dapat menjadi masukan pertimbangan kepada instansi terkait khususnya Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Kabupaten Cirebon. Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V Direktorat Jendral Bina Marga selaku pengelola

pemeliharaan jalan nasional dalam merumuskan teknik dan pola penanganan kegiatan pemeliharaan Jalan Nasional Cirebon - Losari.

1.5 Lingkup Pembahasan

Ruang lingkup pembahasan penelitian ini dibuat agar permasalahan yang dibahas tidak meluas dan sesuai dengan tujuan. Lingkup pembahasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data CBR Rerata
 - a. CBR efektif dan Daya Dukung Tanah
2. Analisa Lalu Lintas
 - a. Jumlah Lajur dan Koefisien Distribusi Kendaraan (C).
 - b. Beban Sumbu Kendaraan (E).
 - c. Umur Rencana dan Perkembangan Lalu Lintas.
 - d. Perhitungan Akumulasi Ekvivalen Beban Sumbu Standar (*CESA*).
3. Perencanaan Tebal Lapis Perkerasan.
 - a. Pada Lapis Permukaan menggunakan metode Pd T -05-2005-B.
 - b. Pada Lapis Permukaan menggunakan metode Bina Marga Manual Desain Nomor 04/SE/Db/2017.
4. Kontrol analisis menggunakan Aplikasi Kenpave
5. Perencanaan dimensi saluran drainase.
6. Kesimpulan dan Saran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari analisa data yang telah dilakukan pada Jalan Nasional Cirebon – Losari Kabupaten Cirebon di dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perencanaan tebal lapis perkerasan lentur dengan menggunakan metode Bina Marga 2017 analisa komponen diperoleh hasil sebagai berikut:
 - Lapis permukaan AC-WC dengan ketebalan 4 cm
 - Lapis bawah lapisan atas AC – BC dengan ketebalan 6 cm
 - Pondasi menggunakan AC Base dengan ketebalan 18 cm
 - Lapis pondasi agregat kelas A dengan ketebalan 15 cm
2. Nilai tegangan dan regangan penyebab kerusakan berupa *fatigue cracking* terjadi sebesar 0,0002020 pada kedalaman 9,9997 cm (di bawah lapisan permukaan atau *HMA*). Pada kedalaman 54,0003 cm diperoleh nilai regangan dan tegangan penyebab kerusakan berupa *rutting* sebesar 0,0002601 dan kerusakan *permanent deformation* sebesar 0,0002590.
3. Hasil analisis umur rencana terhadap keusakan perkerasan jalan di ketahui bahwa kerusakan *fatigue cracking* tidak terjadi selama umur renca, sedangkan kerusakan *Rutting* dan *Permanent deformation* terjadi kerusakan pada tahun ke 9.
4. Hasil perhitungan perencanaan drainase Jalan Nasional Cirebon – Losari Kabupaten Cirebon dapat di simpulkan sebagai berikut :
 - Dari perhitungan hidrologi pada saluran drainase dengan kala ulang 10 tahun menghasilkan debit limpasan air hujan maksimum pada STA 0+050 – 0+300 sebesar 0,75 m³/detik.
 - Perencanaan saluran drainase maksimum pada STA 0+050 – 0+300 dan menggunakan saluran terbuka dengan penampang berbentuk Persegi panjang dan diperoleh dimensi h=50 cm, b=60 cm, dan H=75 cm.
 - Saluran drainase yang telah direncanakan sudah dianggap mampu menampung besar debit air limpasan maksimum pada Jalan Nasional Cirebon – Losari.

5.2 Saran

Dari perencanaan yang sudah dibuat ada beberapa saran yang dapat saya sampaikan sebagai berikut:

1. Untuk penelitian selanjutnya, dalam perencanaan tebal perkerasan lentur dapat menggunakan metode AUSTROADS atau NCSA.
2. Dapat menggunakan *software* SDPJ untuk desain perkerasan, sehingga lebih efisien dalam perencanaan.
3. Dapat menggunakan bentuk trapesium atau gorong-gorong sehingga ada perbandingan efektivitas untuk mengalikan air limpasannya.



DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum 1995. Manual Pemeliharaan Rutin untuk Jalan Nasional dan Jalan Propinsi, Jilid II: Metode Perbaikan Standart
- Andika, R., & Tajudin, A. N. (2021). Desain Ulang Dan Analisis Respons Struktural Perkerasan Lentur Pada Jalan Pantura Ruas Cikampek-Pamanukan. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 4(1). <https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10488>
- Fadhlan, Khairi. 2013. Evaluasi Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Bina Marga Pt T-01-2002-B dengan Menggunakan Program *KENPAVE*. (Online). (jurnal.usu.ac.id/index.php/jts. Diakses 11 Oktober 2017).
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. Juli, 2017. *Manual Desain Perkerasan Jalan Nomor 04/SE/Db/2017*. Jakarta.
- Huang, Y.H. 2004. *Pavement Analysis and Design*, 2nd ed. Pearson Education. United States of America. USA.
- Yoder EJ dan Witczak MW. 1975. *Principles of Pavement Design*, 2nd ed. John Wiley & Sons Inc. New York. N.Y.
- Dinata, D.I. 2017. Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Komponen Bina Marga 2013 dan *AASHTO* 1993 Menggunakan Program *KENPAVE* (Studi Kasus : Jl. Karangmojo-Semin Sta. 0+000 – Sta. 4+500). *Tugas Akhir*. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suryawan, Ari, 2009. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement)*, Beta Offset Yogyakarta.
- Sasongko, Aditya Novan, Bambang Suprpto, dan Azizah Rokhmawati. 2021. “Studi Alternatif Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Dengan Menggunakan Aplikasi Kenpave Pada Ruas Jalan Karangates–Jatikerto(Sta 1+ 500-11+ 700).” *Jurnal Rekayasa Sipil* 9(2):112–22.
- Sukirman, S. 2010. Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. In *Isbn: 978-602-96141-0-7* (Vol. 53, Issue 9).

- Saputra, Krisna Wahyu Alvi, Azizah Rokhmawati, dan Anita Rahmawati. 2021. “ Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Jalur Lintas Selatan (JLS) Lot9 Kabupaten Malang” *Jurnal Rekayasa Sipil* 12(1):80–93.
- Suripin, M. 2004. “Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan“. Yogyakarta : Andi
- BR, Sri Harto. (1993). Analisis Hidrologi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Zulavivah, Aprillia, Eko Noerhayati, and Azizah Rokhmawati. 2021. “Studi Perencanaan Saluran Drainase Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Kediri-Kertosono di Wilayah STA. 0+ 150–6+ 150.” *Jurnal Rekayasa Sipil* 9(3):169–77.
- Soewarno,1995,Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1. Nova, Bandung
- C.D Soemarto,1999,Hidrologi Teknik Erlangga,Jakarta
- Sudibjo, Ilham Joko, Eko Noerhayati, and Azizah Rokhmawati. 2021. “Studi Evaluasi Perencanaan Drainase Kecamatan Balikpapan Utara Kota Balikpapan.” *Jurnal Rekayasa Sipil* 9(3):256–67

