

**STUDI EVALUASI PERENCANAAN JALAN PADA RUAS
JALAN RAYA GRESIK-LAMONGAN STA 25+260 – 35+260**

SKRIPSI

**“Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh
Gelara Sarjana (Strata 1) Teknik Sipil”**



**UNIVERSITAS ISLAM MALANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL
2025**

**STUDI EVALUASI PERENCANAAN JALAN PADA RUAS JALAN
RAYA GRESIK–LAMONGAN STA 25+260 – 35+260**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar

Strata Satu (S1) Teknik Sipil



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

RINGKASAN

Ade Firmansyah, 21901051207. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Evaluasi Perencanaan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Gresik – Lamongan STA 25+260 – 35+260, Dosen Pembimbing : **Ir. H. Warsito, MT.** dan **Anang Bakhtiar, S.T., MT.**

Ruas Jalan Raya Gresik-Lamongan tepatnya pada STA 25+260 – 35+260 merupakan bagian dari jalur Pantura yang sangat vital untuk transportasi logistic dan ekonomi di Jawa Timur. Tingginya volume lalu lintas khususnya kendaraan berat, menyebabkan kerusakan perkerasan dan kemacetan yang berdampak pada umur layan jalan dan kelancaran aktivitas masyarakat serta industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perencanaan jalan pada ruas tersebut dengan menghitung nilai CESA (*Cumulative Equivalent Standard Axle*) pada kondisi normal dan overload, menganalisis biaya kontruksi, pemeliharaan, serta total biaya Life Cycle Cost (LCC), dan mengetahui persentase biaya awal dan pemeliharaan terhadap LCC.

Metode penelitian meliputi pengumpulan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) selama satu minggu, pengujian tanah dasar menggunakan DCP untuk memperoleh nilai CBR, serta analisis beban lalu lintas dan pertumbuhan lalu lintas. Analisis dilakukan terhadap ketebalan perkerasan dengan metode Bina Marga 2024, perhitungan biaya kontruksi, biaya pemeliharaan rutin dan berkala, serta analisis LCC menggunakan pendekatan Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC) dan Capital Recovery Factor (CRF). Data yang dianalisis meliputi data volume lalu lintas, pertumbuhan lalu lintas, beban kendaraan, nilai CBR tanah dasar, dan harga satuan pekerjaan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai CESA pada kondisi normal hingga tahun 2038 sebesar 11.612.532,61 dan pada kondisi overload tahun 2022 sebesar 934.563,73. Biaya pembangunan awal jalan mencapai Rp.151.403.212.434,71, sedangkan total biaya pemeliharaan rutin dan berkala sebesar Rp. 109.163.619.654,99 sehingga total Life Cycle Cost (LCC) sebesar Rp. 260.566.832.089,69. Persentase biaya awal terhadap LCC adalah 58,11% dan biaya pemeliharaan sebesar 41,89%. Hasil ini menunjukkan bahwa proyek Jalan Raya Sembayat KM-14 lebih mengutamakan kualitas kontruksi awal untuk mengurangi kebutuhan perbaikan besar di masa mendatang.

Kata Kunci: Biaya Awal, Biaya Siklus Hidup CESA, Kelebihan Muatan Kendaraan, Pemeliharaan Jalan.

SUMMARY

Ade Firmansyah, 21901051207. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Road Planning Evaluation Study on the Gresik – Lamongan Highway Section STA 25+260 – 35-260 , Supervisor: Ir. H. Warsito, MT. and Anang Bakhtiar, S.T., MT.*

The Gresik-Lamongan Highway Section, precisely at STA 25+260 – 35+260, is part of the Pantura route which is very vital for logistics and economic transportation in East Java. The high volume of traffic, especially heavy vehicles, causes damage to the pavement and congestion which has an impact on the service life of the road and the smooth running of community and industrial activities. This study aims to evaluate road planning on this section by calculating the CESA (Cumulative Equivalent Standard Axle) value under normal and overload conditions, analyzing construction costs, maintenance, and total Life Cycle Cost (LCC), and determining the percentage of initial and maintenance costs to LCC.

The research method includes collecting average daily traffic data (LHR) for one week, testing the subgrade using DCP to obtain the CBR value, and analyzing traffic loads and traffic growth. Analysis was conducted on pavement thickness using the Bina Marga 2024 method, construction cost calculation, routine and periodic maintenance costs, and LCC analysis using the Equivalent Uniform Annual Cost (EUAC) and Capital Recovery Factor (CRF) approaches. The data analyzed included traffic volume data, traffic growth, vehicle load, CBR value of the subgrade, and unit price of work.

The results of this study indicate that the CESA value under normal conditions until 2038 is 11,612,532.61 and under overload conditions in 2022 is 934,563.73. The initial construction cost of the road reaches IDR 151,403,212,434.71, while the total routine and periodic maintenance costs are IDR 109,163,619,654.99 so that the total Life Cycle Cost (LCC) is IDR 260,566,832,089.69. The percentage of initial cost to LCC is 58.11% and maintenance cost is 41.89%. This result shows that Sembayat Highway KM-14 project prioritizes the quality of initial construction to reduce the need for major repairs in the future

Keywords: *Vehicle Overload, CESA, Initial cost, Life Cycle Cost, Road Maintenance.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya berperan penting bagi masyarakat yang menggunakan transportasi darat untuk memudahkan kegiatan ekonomi dan kegiatan lainnya (Inzana, Warsito, & Noerhayati, 2021). Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk yang bertambah setiap tahun dan jumlah kendaraan yang terus bertambah, maka kebutuhan transportasi semakin meningkat sehingga menimbulkan banyak permasalahan (Makruf, Bakhtiar, & Warsito, 2024). Jalur utama logistik Pulau Jawa salah satunya adalah jalur Pantura yang menjadi salah satu konektivitas jalan Nasional. Jalan pantura setiap harinya dilalui 20.000-70.000 kendaraan, sehingga menjadi jalur utama transportasi darat di Pulau Jawa (Kemenhub, 2019). Salah satu tonggak utama pertumbuhan ekonomi nasional khususnya Pulau Jawa adalah Jalan Pantura (Irkhami, Suprpto, & Bakhtiar, 2024).

Ruas Jalan Raya Sembayat merupakan jalan kolektor rural dengan lebar ruas jalan 14,10 – 17,60 meter, panjang ruas jalan Sembayat 10.000 m dan merupakan bagian dari arteri primer (jalan pantura) yang menghubungkan Kota Gresik dan Kabupaten Lamongan. Aktivitas transportasi antar kota – antar Provinsi menjadi salah satu beban jalan sibuknya sehingga menjadi beban juga untuk jalan tersebut. Daerah Kawasan Industri Gresik (KIG), Rumah Sakit Fathma Medika Gresik serta Smelter Freeport, sehingga berpengaruh pada perkerasan jalan pada area tersebut, sehingga perlu adanya penanganan yang serius untuk mencegah terjadinya kerusakan lapis perkerasan sehingga dapat mencegah terjadinya kemacetan.

Suatu konstruksi jalan didesain untuk bisa memberikan pelayanan sesuai dengan umur yang telah direncanakan, akan tetapi pada kenyataannya banyak ruas yang mengalami pengurangan umur layannya karena terjadi kerusakan pada perkerasaanya (Abid & Bakhtiar, 2018). Faktor paling dominan yang menyebabkan cepatnya kerusakan jalan adalah karena beban yang diterima oleh suatu konstruksi jalan melebihi dari beban rencana sehingga mempercepat proses kerusakan konstruksi tersebut (Zariah, Noerhayati, & Bakhtiar, 2022). Secara

mekanika *overloading* akan menyebabkan tegangan yang dialami suatu konstruksi itu melebihi tegangan (*over stress*) yang direncanakan terhadap suatu konstruksi, tegangan berlebih ini kemudian akan memberikan deformasi permanen terhadap konstruksi perkerasan jalan, sehingga material tersebut akan mengalami *crack* lebih cepat dari semestinya (Bakhtiar, Suprpto, & Lukmana, 2018).

Penggunaan jenis perkerasan yang tidak sesuai pada area Simpang tak bersinyal mengakibatkan penurunan tingkat layanan serta tingkat kenyamanan pengendara (Kresnawan, Rachmawati, & Bakhtiar, 2018). Kerusakan pada area pertigaan simpang juga mengakibatkan antrian Panjang serta terhambatnya laju kendaraan dipersimpangan (Prayugo, Warsito, & Rachmawati, 2018). Contoh kerusakan yang terjadi pada pertigaan Simpang Sembayat seperti pengikisan lapisan dan gelombang dengan level yang cukup parah, dibandingkan dengan keadaan setelah dilakukan peremajaan atau pemeliharaan. Dengan kondisi yang demikian, maka dalam pembuatan skripsi ini peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “Studi Evaluasi Perencanaan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Gresik-Lamongan STA 25+260 – 35+260”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka identifikasi masalah yang dijadikan bahan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Terjadinya kerusakan akibat beban berlebih (*overload*) pada ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik.
2. Terjadinya kerusakan terhadap beban kendaraan yang mengakibatkan berkurangnya umur rencana pada ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik.
3. Terjadinya kemacetan pada ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik yang dapat mengganggu ekonomi masyarakat pengguna jalan tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian latar belakang yang telah disampaikan diatas, maka perlu di lakukan penanganan untuk terjadinya kerusakan di ruas jalan tersebut. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini dapat dirumuskan beberapa hal yang dianggap

sebagai masalah yaitu sebagai berikut:

1. Berapa nilai CESA kondisi normal pada umur rencana dan kondisi *overload* yang dihasilkan?
2. Berapa biaya *initial cost* dan biaya masing-masing alternatif pemeliharaan jalan dan total biaya *Life Cycle Cost* (LCC) yang harus dikeluarkan pada ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik?
3. Berapa persentase *initial cost* dan biaya pemeliharaan terhadap *Life Cycle Cost* (LCC)?

1.4 Batasan Masalah

Upaya penanganan kerusakan kemacetan pada persimpangan tak bersinyal di ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik merupakan suatu penelitian yang memerlukan ruang lingkup agar penelitian lebih spesifik dan detail, maka dari itu ditetapkan Batasan penelitian sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dibatasi pada ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik.
2. Dalam penelitian ini data LHR serta kondisi jalan khususnya ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik yang banyak dilewati kendaraan berat maka dilakukan pengambilan data selama 1 minggu yaitu dari Senin hingga Minggu
3. Tidak menghitung biaya prakonstruksi.
4. Umur rencana jalan selama 20 tahun
5. Analisa perkerasan jalan dilakukan menggunakan metode Bina Marga 2024.

1.5 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tujuan penelitian yang akan dilakukan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai nilai CESA kondisi normal pada umur rencana dan kondisi *overload* yang dihasilkan
2. Mengetahui biaya *initial cost* dan biaya masing-masing alternatif pemeliharaan jalan dan total biaya *Life Cycle Cost* (LCC) yang harus dikeluarkan pada ruas jalan Raya Sembayat STA 25+260 – 35+260 Gresik

3. Mengetahui persentase *initial cost* dan biaya pemeliharaan terhadap *Life Cycle Cost* (LCC)

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang akan dicapai dalam skripsi ini adalah:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan khususnya bagi masyarakat Gresik dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang penyebab kerusakan jalan.
2. Dengan penelitian ini memberikan bahan referensi baru kepadamahasiswa Teknik sipil, peneliti dan akademisi dalam upaya meningkatkan pengetahuan tentang penyebab kerusakan jalan dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan pertimbangan oleh pemerintah dan instansi terkait untuk mengkaji peraturan yang sudah ada maupun dalam pembuatan peraturan baru yang berhubungan dengan perkerasan jalan dan muatan.

1.7 Lingkup Pembahasan

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Analisa hasil pengujian DCP
2. Analisa LHR
3. Analisa ESA
4. Analisa tebal perkerasan sesuai dengan kondisi *overload* saat ini
5. Analisa biaya:
 - a. Biaya konstruksi
 - b. Biaya pemeliharaan rutin
 - c. Biaya pemeliharaan berkala
6. Analisis perhitungan biaya masing-masing alternatif waktu rehabilitasi
7. Analisis EUAC (*Equivalent Uniform Annual Cost*) atau nilai sekarang dikonversi terhadap nilai yang akan datang, dengan dikali CRF atau *Capital Recovery Factor*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, terdapat tiga kesimpulan sesuai dengan rumusan masalah yang diajukan yaitu:

1. Nilai nilai CESA kondisi normal hingga akhir tahun perencanaan (tahun 2038) sebesar 11.612.532,61 dan kondisi *overload* tahun 2022 sebesar 934.563,73
2. Biaya *initial cost* pada pembangunan jalan raya Sembayat sebesar Rp 151.403.212.434,71, biaya pemeliharaan rutin dan berkala masing-masing sebesar Rp 9.278.733.617,45 dan Rp 99.884.886.037,53 sehingga total Rp109.163.619.654,99 sehingga LCC sebesar = Rp 151.403.212.434,71, + Rp109.163.619.654,99 = Rp 260.566.832.089,69
3. Persentase *initial cost* dan biaya pemeliharaan terhadap *Life Cycle Cost* masing-masing adalah 58,11% dan 41,89%. Nilai proporsi *initial cost* > *maintenance* menunjukkan bahwa proyek menitikberatkan kualitas awal untuk meminimalkan perbaikan besar di masa depan. Nilai pemeliharaan jalan sebesar 41,89% dianggap wajar karena mencerminkan kebutuhan jangka panjang dimana jalan ini direncanakan dengan umur rencana panjang.

1.2 Saran

Adapun saran yang diharapkan dari penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian CBR (3,4% - 7,94%) menunjukkan daya dukung tanah dasar yang bervariasi. Untuk meningkatkan umur rencana jalan, perbaikan struktur perkerasan dapat dilakukan dengan menyesuaikan ketebalan lapisan pondasi sesuai dengan kondisi tanah setempat serta mempertimbangkan penggunaan material dengan daya tahan lebih tinggi terhadap beban berlebih.
2. Dari hasil perhitungan *Life Cycle Cost* (LCC), biaya pemeliharaan rutin dan berkala cukup besar (41,89% dari total biaya LCC). Oleh karena itu,

pemilihan metode pemeliharaan yang lebih efektif dan efisien sangat diperlukan, seperti penggunaan teknologi rehabilitasi perkerasan yang lebih hemat biaya dalam jangka panjang.

3. Dengan volume lalu lintas harian yang terus meningkat (86.676 kendaraan/hari pada tahun 2022), perlu dilakukan studi kelayakan pelebaran jalan atau peningkatan kapasitas jalan untuk mengurangi kemacetan dan memperpanjang umur layanan jalan.



DAFTAR PUSTAKA

- Abid, M. S., & Bakhtiar, A. (2018). Studi Peningkatan Jalan Raya Nasional Pada Ruas Jarak-Batas Pacitan Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-journal)*, 6(1), 44–54. Diambil dari <https://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/1866%0Ahttps://jim.unisma.ac.id/index.php/ft/article/download/1866/1817>
- Andini, E. M. A., Suprpto, B., & Rokhmawati, A. (2021). Studi Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap Sisa Umur Rencana Pada Jalan Nasional Mojosari Kabupaten Mojokerto. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 10(3), 46–55.
- Bakhtiar, A., Suprpto, B., & Lukmana, D. (2018). Studi Perencanaan Peningkatan Jalan Babat-Batas Jombang (KM 12+ 800–KM 20+ 000) Lamongan Jawa Timur. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(1), 1–8. Diambil dari <http://riset.unisma.ac.id/index.php/ft/article/view/1860>
- Direktorat Jendral Bina Marga (1997), Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Bina Karya. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga (1990), Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan Di Wilayah Perkotaan, Dinas Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga (2002), Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Pt-T-01-2002-B, Yayasan Penerbit Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga (2003), Perencanaan Perkerasan Jalan (Pd T-14-2003). BSN.
- Fathahillah (2016), “Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Sebagai Dasar Penentuan Perbaikan Jalan”.
- Harun, M.H. and Morosiuk, G., (1995), A Study of the Performance of various Bituminous Surfacing for Use on Climbing Lanes, Proceeding of the 8 REAAA Conference, Taie.
- Inzana, K. H. I., Warsito, & Noerhayati, E. (2021). Studi Alternatif Perencanaan Bentang Tengah Jembatan Komposit STA 04+400 Pada Proyek Jalan Tol Serpong- Balaraja (Banten). *Jurnal Rekayasa Sipil*, 11(1), 80–91.
- Irkhami, A. L., Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (2024). Studi Analisis Sisa Umur dan Penanganan Akibat Beban Normal dan Beban Berlebih Pada Ruas Jalan Mayjen Sungkono Kota Malang, *14*(2), 1–10.
- Hendarsin, Shirley L: Perencanaan Teknik Jalan Raya, Andi, 2013.
- Kresnawan, Rachmawati, A., & Bakhtiar, A. (2018). Studi Peningkatan Jalan Lawean - Sukapura (STA 0+000 - 11+000) Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(1), 76–84.
- Kusuma, Yusmiati. Konstruksi Perkerasan Jalan (Overlay) Hand Out I. Bandung: Politeknik Negeri Bandung. 2007.
- Makruf, M. K., Bakhtiar, A., & Warsito. (2024). Analisis Pengaruh *Overloading*

- Kendaraan Berat Terhadap Umur Rencana Jalan Pada Ruas Jalan Raya Mojoagung-Mojongapit Kabupaten Jombang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 14(1), 541–550.
- Nofrianto, Hendri: Perencanaan Perkerasan Jalan Raya, 2013.
- Paterson, W.D.O, (1987), Road Deterioration and Maintenance effect: Models for Planning and Management, The Highway Design and Maintenance Standards Series, Baltimore. Maryland. USA.: The John Hopkins University Press.
- Saodang, Hamirhan: Konstruksi Jalan Raya, Nova, 2005.
- Prayugo, Y. S., Warsito, & Rachmawati, A. (2018). Studi Peningkatan Jalan Pada Ruas Pamekasan - Sumenep Madura KM 139+900 - KM 148+000 Dengan Perkerasan Lentur. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(1), 106–115.
- Sari (2014), “Analisa Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Jalan dan Umur Sisa”.
- Sentosa (2012), “Analisis Dampak Beban *Overloading* Kendaraan Pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jalan Simpang Lago – Sorek Km 77 S/D 78)”.
- Shahin, M.Y., Walther, J.A. 1994. Pavement Maintenance Management for Roads and Streets Using The PAVER System. US Army Corps of Engineer. New York. 282 pp
- Shahin, M.Y., 1994, Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots, Chapman & Hall, New York.
- Shahin, M.Y., (2005), Pavement Management for Airport, Road, and Parking Lots (2nd ed.). New York: Springer.
- Suhendra (2014), “Analisa Kerusakan Jalan Perkerasan Jalan Dengan Pemisah/Median Di Kota Pekanbaru Studi Kasus Jalan Jendral Sudirman Kota Pekanbaru”.
- Sukirman, Silvia: Perkerasan Lentur Jalan Raya, Nova, 1999.
- Sukirman, Silvia: Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur. Bandung: Institut Teknologi Nasional, 2006.
- Suwardo dan Sugiarto, 2004. “Tingkat Kerataan Jalan Berdasarkan Alat Rolling Straight Edge Untuk Mengestimasi Kondisi Pelayanan Jalan (PSI dan RCI)”. Simposium VII FSTPT. Universitas Katolik Parahyangan Bandung.
- Wailissa, S. A., Suprpto, B., & Warsito. (2021). Analisa Kepadatan Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Raden Panji Suroso- Sunandar Priyo Sudarmo Kota Malang, 10(4), 16–27.
- Wiyono, Sugeng: Prediksi Kerusakan Pada Perkerasan Jalan Lentur, UIR Press, 2009.
- Zainal (2016), “Analisa Dampak Beban Kendaraan Terhadap
- Zariah, H. A., Noerhayati, E., & Bakhtiar, A. (2022). Evaluasi Tebal Perkerasan Lentur Dengan Metode Bina Marga 2017 Pada Ruas Jalan Waibangga, Nusa Tenggara Timur (Sta 0+000-Sta 10+000). *Jurnal Rekayasa Sipil* |, 13(1), 80–89.

Zulhafiz (2013), “Kerusakan Jalan Akibat Beban Berlebih *Overload*) Pada Ruas Jalan Lintas Timur KM 98 – KM 103 Sorek Kabupaten Pelalawan”

