

ANALISIS PERBANDINGAN PERKERASAN LENTUR DAN PERKERASAN KAKU STUDI KASUS JLS LOT 9 KABUPATEN MALANG

Hafizia Vitayala Bastomi¹, Marjono², Johannes Asdhi Poerwanto³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³

Email: zhivania@gmail.com¹, maryono_mt@yahoo.co.id², johanes.asdhi@polinema.ac.id³

ABSTRAK

Jalur Lintas Selatan LOT 9 SP. Balekambang - Kedungsalam Kabupaten Malang STA 5+000 – STA 7+000, merupakan jalur yang sangat penting bagi sektor pariwisata dan ekonomi Kabupaten Malang dikarenakan jalur ini sejajar dengan garis pantai selatan Kabupaten Malang, sehingga diperlukan Jalur Lintas Selatan untuk memudahkan mobilisasi masyarakat dalam rangka meningkatkan sektor pariwisata dan ekonomi. Oleh sebab itu perlu adanya perencanaan perkerasan jalan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan biaya dan pelaksanaan manakah yang lebih efektif, optimal, dan ekonomis antara metode perkerasan lentur Bina Marga 2017 dan perkerasan kaku AASHTO 1993 pada jalan Lintas Selatan Lot 9 Simpang Balekambang – Kedungsalam dari STA 5+000-STA 7+000. Perencanaan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga 2017 dan Perkerasan kaku Metode AASHTO 1993. Data yang diperlukan adalah lalu lintas harian rata – rata (LHR), pertumbuhan lalu lintas (i), nilai CBR tanah, data curah hujan rata-rata, data teknis jalan. Berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan, didapat 3 alternatif pada perkerasan lentur dan satu pada perkerasan kaku. Dan yang disarankan yaitu perkerasan lentur alternatif 3, dengan tebal lapis pondasi atas agregat A 300 mm, tebal lapis lapis permukaan AC – Base 7 cm, AC – BC 6 cm dan AC – WC 4 cm. Total volume pada pekerjaan pembersihan sebesar 21000 m², volume pekerjaan tanah sebesar 21000 m³, volume pekerjaan perkerasan berbutir sebesar 9.450 m³, volume lapis permukaan sebesar 35090,80 m³, dengan total biaya pekerjaan sebesar biaya sebesar Rp. 23.097.369.000 (Dua Puluh Tiga Miliar Sembilan Puluh Tujuh Juta Tiga Ratus Enam Puluh Sembilan Ribu)

Kata kunci : Analisis Teknis, Perbandingan Metode Perkerasan Lentur dan Kaku, RAB

ABSTRACT

At Southern Cross Road LOT 9 SP. Balekambang - Kedungsalam Malang District STA 5+000 – STA 7+000, is a very important route for the tourism and economic sector of Malang District because this route is parallel to southern coastline of Malang Regency, so that Southern Cross Road access is needed to facilitate society mobilization in order to improve the tourism and economic sector. Therefore, there is a need for road pavement design aim to find out the flexible pavement depth and cost estimate. The writing of this research aims to compare which method is more effective, optimal, and economical between the flexible pavement method and rigid pavement method in Southern Cross Road Construction Project Lot 9 Balekambang – Kedungsalam Malang District (STA. 5+000 – STA.7+000). The flexible pavement planning refers to the Bina Marga method 2017 and Rigid pavement planning refers to the AASHTO 1993. This method need data such as the average daily traffic, traffic growth (i), CBR value of the ground, the average of rainfall, the road technical data. The design resulted and comparisons, obtained 3 alternatives on flexible pavement and one rigid pavement. Alternative flexible pavement 3, with a thickness of 300 mm sub base coarse aggregate A, Surface layer AC – Base 7 cm, AC – BC 6 cm and AC – WC 4 cm, The total volume of the cleaning work is 21000 m², the volume of earthwork is 21000m³, the volume of granular pavement work is 9,450 m³, the surface layer volume is 35090,80 m³, with total work cost at IDR 23.097.369.000 (Twenty Three Billion Ninety Seven Million Three Hundred Sixty Nine Thousand).

Keywords : Technical Analysys, Comparison of Pavement Method, Cost Estimate

1. PENDAHULUAN

Jalan Lintas Selatan Lot 9 merupakan salah satu alternatif yang digunakan untuk mengatasi kemacetan yang semakin meningkat di Indonesia. Peningkatan infrastruktur diperlukan guna mengimbangi pertumbuhan lalu lintas. Ruas jalan ini menjadi akses utama menuju sejumlah pantai di Kabupaten Malang sisi selatan atau Pantai Selatan (PANSELA). Jalan Lintas Selatan di Pulau Jawa dimulai sejak 2019, khusus di wilayah Jawa Timur, jalan pesisir Pantai Selatan Jawa ini memiliki panjang kurang lebih 18,062 km. Salah satunya adalah Jalan Lintas Selatan yang menghubungkan Kabupaten Malang dan perbatasan Blitar. Dengan harapan nantinya membuka pasar rakyat, untuk bisa mendisplay industri kreatif masyarakat Malang. Termasuk jalan akses masuknya ke wilayah pantai tersebut. Pada perencanaannya, jalan ini direncanakan dengan perkerasan lentur.

Penulis bermaksud, menganalisis dan membandingkan perkerasan lentur (*flexible pavement*) dengan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Metode yang diterapkan dalam perencanaan ini adalah dengan Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993 serta ditinjau dengan rencana anggaran biaya. Dari perhitungan tersebut akan diperoleh perencanaan yang sesuai dengan kebutuhan dan efisien baik dari segi ekonomi maupun pelaksanaannya. Keadaan perkerasan yang baik sangat diharapkan oleh para pengendara. Semakin baik perkerasan, maka akan semakin tinggi pula tingkat keamanan dan kenyamanan yang dirasakan oleh pengguna jalan.

2. METODE

Prinsip dasar dalam penelitian, maka perlu dilakukan identifikasi masalah dan menentukan studi kasus agar mengetahui langkah secara sistematis. Dilanjutkan dengan perumusan masalah secara sesuai pokok permasalahannya. Selain itu, ditentukan pula tujuan apa saja yang ingin dicapai pada penelitian ini agar permasalahan lebih fokus dan tidak terjadi penyimpangan pada saat pelaksanaan.

Teknik Pengumpulan Data

a) Data Primer

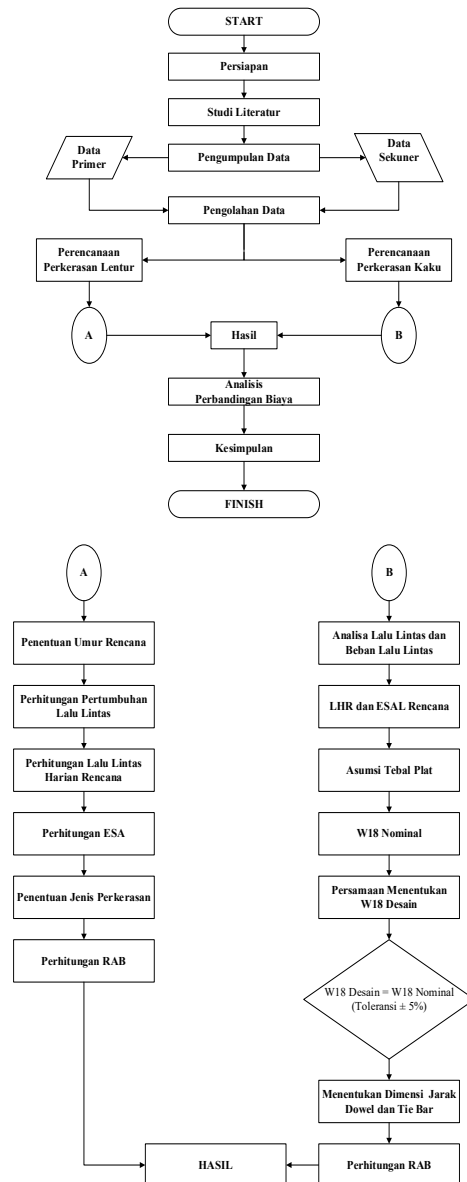
Data Primer diperoleh peneliti setelah mengamati secara langsung (*survey*) di lapangan. Data Lalu Lintas Harian Rata – rata (LHR) adalah data volume lalu lintas. Data lalu lintas ini digunakan sebagai parameter pada metode Bina Marga 2017 untuk mengetahui beban lalu lintas yang dihitung selama umur rencana. Volume lalu lintas yang dihitung diproyeksikan sepanjang umur rencana. Menentukan nilai *design traffic* dengan cara memperkirakan jumlah volume dan pembagian lalu

lintas tahun pertama menurut tipe kendaraan metode AASHTO 1993

b) Data Sekunder

Data sekunder, yaitu data yang didapat secara tidak langsung atau melalui perantara. Data CBR dan data curah hujan diperlukan untuk mendukung dalam penelitian ini. Data CBR menentukan daya dukung tanah pada metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993. Data curah hujan menentukan koefisien drainase pada metode AASHTO 1993.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Perbandingan Perkerasan Lentur dan Perkerasan kaku Metode Bina Marga 2017 dan AASHTO 1993. Perbedaan dari kedua metode tersebut adalah konsep desain dan perencanaan. Salah satu kegiatan dalam proses perencanaan teknis jalan adalah proses pengumpulan atau penyajian data. Penelitian ini sangat menentukan dalam kualitas desain jalan yang akan dihasilkan, karena jika terjadi kesalahan akan mengakibatkan desain jalan yang dihasilkan tidak optimal dan akan menyimpang dari yang direncanakan.

Data Perencanaan

Adapun data teknis proyek perencanaan perkerasan ruas jalan Balekambang – Kedungsalam sebagai berikut :

Fungsi jalan : Jalan Arteri
 Panjang ruas jalan : 3.000 km
 Tipe jalan : 1 jalur, 2 lajur 2 arah (2/2 UD)

Umur Rencana

- Perencanaan dan pelaksanaan = Tahun 2022 – 2023
- Jalan pertama dibuka = Tahun 2022
- Umur rencana (20 Tahun) = Tahun 2022 – 2042
 - Tahun 1 = 4 Tahun (2026)
 - Tahun 2 = 16 Tahun (2042)

Data Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR)

Lalu lintas harian rata – rata adalah jumlah lalu lintas kendaraan yang melewati satu jalur. Data tersebut disurvei secara langsung. Kendaraan yang dihitung dikelompokan berdasarkan Peraturan Direktorat Jenderal Bina Marga.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Volume Lalu Lintas

No.	Data LHR	Jumlah	Konfigurasi Sumbu
1	Sedan, jeep, station wagon	2691	1.1
2	Angkutan penumpang sedang	324	1.1
3	Pick up, micro truck dan mobil hantaran	231	1.1
4	Bus kecil	84	1.2
5	Bus besar	14	1.2
6	Truck ringan 2 sumbu	29	1.1
7	Truck sedang 2 sumbu	56	1.2
8	Truck 3 sumbu	3	1.22
9	Truck gandeng	0	1.2-2.2
10	Truck semitrailer	0	1.2-22
Total		3432	

(Sumber : Data Pribadi)

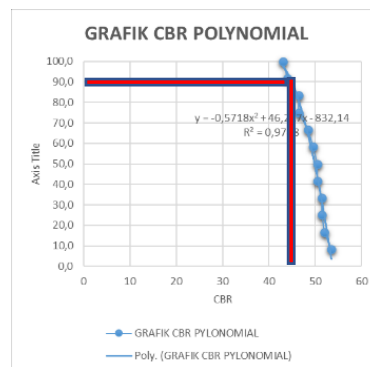
- Faktor Pengali Pertumbuhan Laju Lalu Lintas

$$(Tahun 2022 – 2026) R = \frac{(1+0,01 \times 0,0475)^4 - 1}{0,01 \times 0,0475} = 4,003$$

$$(Tahun 2027 – 2042) R = \frac{(1+0,01 \times 0,0475)^{16} - 1}{0,01 \times 0,0475} = 16,058$$

Data CBR

Daya dukung tanah nilai CBR berdasarkan hasil penelitian di lokasi, dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan nilai CBR yang mewakili 90% kondisi tanah tersebut. Berikut CBR yang mewakili :



Gambar 2. Grafik CBR

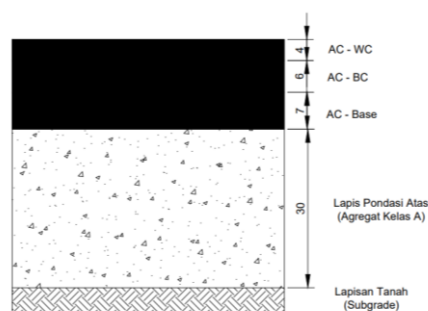
CBR yang didapat berdasarkan grafik adalah sebesar 45%.

Analisis Susunan Perkerasan Lentur

Adapun susunan lapisan perkerasan lentur adalah sebagai berikut:

TM	= Traffic Multiplier	= 1,9
CESA ₅	= Cumulative Equivalent Single Axle	= 2.208.518,912
D _D	= Faktor Distribusi Arah	= 0,5
D _L	= Faktor Distribusi Lajur	= 1

- Lapisan permukaan berupa material *Asphalt Concrete - Wearing Course* (AC - WC) = 4 cm.
- *Asphalt Concrete - Bearing Course* (AC - BC) = 6 cm.
- Lapisan pondasi bawah memakai Agregat Kelas A, koefisien relatif a₃ = 30 cm.



Gambar 3. Tebal Perencanaan Perkerasan Lentur

Analisis Susunan Perkerasan Kaku

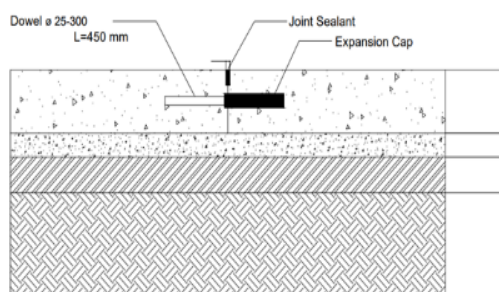
Susunan lapisan perkerasan kaku adalah sebagai berikut:

- Lapisan permukaan Pelat beton = 20 cm
- Lapisan pondasi bawah, menggunakan material berupa Sirtu Kelas B = 10 cm.

Penentuan Tebal Pelat (D)

W_{18}	= Traffic Design, ESAL	= $\text{Log}_{10}W_{18} = 5,8198704$
Z_R	= Standar normal deviasi	= -1,282
S_0	= Standar deviasi	= 0,4
D	= tebal pelat beton (inches)	
ΔPSI	= Serviceability loss	= 2
S'_c	= Modulus of rupture sesuai spesifikasi	= 640,035 psi
C_d	= Drainage coefficient	= 1,15
J	= Load transfer coefficient	= 3
E_c	= Modulus elastisitas (psi)	= 4.021.652
k	= Modulus reaksi tanah dasar (psi)	= 4695,75 psi

- Dowel $\varnothing = 25 \text{ mm} = 0,25 \text{ m}$
Panjang dowel = 450 mm = 0,45 m
Jarak antar dowel = 300 mm = 0,3 m
- Tie bar $\varnothing = 16 \text{ mm} = 0,016 \text{ m}$
Panjang tie bar = 762 mm = 0,762 m
Jarak antar tie bar = 1200 mm = 1,2 m



Gambar 4. Tebal Perencanaan Perkerasan Kaku
(Sumber : Data Pribadi)

Rencana Anggaran Biaya

Perhitungan Rencana anggaran biaya didapat dari perhitungan volume pekerjaan dengan item pekerjaan, dan harga satuan. Harga satuan pekerjaan meliputi harga satuan bahan, alat, dan tenaga kerja yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan.

$$\text{RAB} = \sum (\text{Volume}) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$$

Pekerasan Lentur Metode Bina Marga 2017

Tabel 2. Rekapitulasi RAB Pekerrasan Lentur

URAIAN	TOTAL HARGA (Rp)
DIVISI 1. UMUM	
Mobilisasi dan Demobilisasi	Rp 32.000.000
Pembersihan Area	Rp 2.354.488.560
Pembatas Area	Rp 300.000
Peralatan P3K	Rp 280.000
Rambu Petunjuk	Rp 1.050.000
Rambu Larangan	Rp 1.050.000
Rambu Peringatan	Rp 1.050.000
Rambu Informasi	Rp 1.050.000
Tongkat Pengatur Lalu Lintas	Rp 280.000
Kerucut Lalu Lintas	Rp 1.620.000
DIVISI 2. PEKERJAAN TANAH	
Penyiapan badan jalan tanpa timbunan	Rp 11.125.451.250
DIVISI 3. PEKERASAN BERBUTIR	
Lapis Pondasi Atas (Agregat Kelas A)	Rp 2.156.277.913,59
DIVISI 4. PEKERASAN ASPAL	
Lapis Resap Pengikat (Prime Coat)	Rp 488.444.966,52
Lapis Perekat (Tack Coat)	Rp 181.481.000,98
AC-Base	Rp 6.852.540.172,45
AC-BC	Rp 8.332.524.836,19
AC-WC	Rp 392.878.528,66
(A) JUMLAH HARGA PEKERJAAN	Rp 20.808.441.430
(B) PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (PPN) = 11% x (A)	Rp 2.288.928.557
TOTAL HARGA PEKERJAAN (A + B)	Rp 23.097.369.987
DIBULATKAN	Rp 23.097.369.000

TERBILANG : (Dua Puluh Tiga Miliar Sembilan Puluh Tujuh Juta Tiga Ratus Enam Puluh Sembilan Ribu)

(Sumber : Perhitungan)

Pekerasan Kaku Metode AASHTO 1993

Tabel 3. Rekapitulasi RAB Perkerkerasan Kaku

URAIAN	HARGA SATUAN
PEKERJAAN PERSIAPAN	
Mobilisasi dan Demobilisasi	Rp 34.888.677,01
Pembersihan Lahan	Rp 7.663,03
Pengukuran	Rp 4.717,30
Pemasangan Bekisting	Rp 142.414,28
PEKERJAAN BETON	
Lapis Pondasi Bawah	Rp 2.788.716,45
Pelat Beton	Rp 3.160.453,17
PEKERJAAN PEMBESIAN	
Dowel	Rp 34.450,09
Tie Bar	Rp 34.450,09
FINISHING	
Curing	Rp 1.864,61
Cutting	Rp 1.385,92
(A) JUMLAH HARGA PEKERJAAN	Rp 31.679.779.180
(B) PAJAK PERTAMBAHAN NILAI (PPN) = 11% x (A)	Rp 3.167.977.918
TOTAL HARGA PEKERJAAN (A+B)	Rp 34.847.757.098
DIBULATKAN	Rp 34.847.757.000

TERBILANG : (Tiga Puluh Empat Miliar Delapan Ratus Empat Puluh Tujuh Juta Tujuh Ratus Lima Puluh Tujuh Ribu)

(Sumber : Perhitungan)

4. KESIMPULAN

- 1) Dari hasil Analisis total biaya (*cost*) masing – masing Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku Studi Kasus JLS Lot 9 Kabupaten Malang, yaitu: Untuk Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) sebesar Rp. 23.097.369.000 dan total biaya dari Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*) sebesar Rp. 34.847.757.000, sudah termasuk PPN 11%.
- 2) Dari hasil Analisis didapat hasil perhitungan perencanaan dari Proyek JLS LOT 9 Balekambang – Kedungsalam. Hasil perhitungan perkerasan lentur 40% memiliki biaya yang lebih ekonomis dibanding perkerasan kaku dan kondisi eksisting nilai CBR yang tinggi sebesar 45%. Maka dari segi pelaksanaan, dipilihlah perencanaan perkerasan lentur dengan memperhatikan mutu, pelaksanaan pekerjaan, waktu dan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] AASHTO, 1993. *Guide for Design of Pavement Structures. American Association of State Highway and Transportation Official. Washington, DC.*
- [2] Direktorat Jendral Bina Marga. 2018. Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan. Jakarta : Direktur Jendral Bina Marga.
- [3] Kementrian Pekerjaan Umum. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.28/PRT/M/2016 Tentang Analis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Bina Marga
- [4] Kementrian Pekerjaan Umum. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.28/PRT/M/2016 Tentang Analis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Bina Marga
- [5] Sukirman, Silvia. 1999. Dasar-dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit Nova.Bandung.