

PERBANDINGAN KONSTRUKSI PERKERASAN LENTUR DAN PERKERASAN KAKU PADA JALAN GULANG-GULANG DUSUN KOTO KOTA SAWAH LUNTO STA 0+000 – 0+500 KM

Wiwin Putri Zayu¹⁾, Gusni Vitri²⁾, Hazmal Herman³⁾, RanggaFadel⁴⁾

¹²³⁴Teknik Sipil, Universitas Dharma Andalas, Jl. Sawahan no, 103A Simpang Haru Padang
winzayu@gmail.com, vitri.gusni@gmail.com, hazmalherman6@gmail.com, rangga0115@gmail.com

Abstract

The results of the flexible pavement analysis on Jalan Gulang-Gulang Dusun Koto, Sawahlunto City are based on Component Analysis Method SKBI-2.3.26.1987 are Surface Course (Laston MS 744) 6 cm thick, Base Course (Batu Broken class A) 20 cm thick, Sub base Course (Sirtu Class A) 25 cm thick, while the rigid pavement "AASHTO 1993 method" is a concrete pavement with a thickness of 30 cm and a thin concrete foundation layer (LC) with a thickness of 10 cm. The analysis uses continuous concrete pavement with reinforcement with a plate thickness of 30 cm using shoulders and using D10-20 cm reinforcement for longitudinal and transverse directions. The dowel is installed with D-36 reinforcement with a length of 45 cm, a distance of 30 cm, while the tie bar is installed with D-16 BJTU-24 threaded steel reinforcement with a length of 30 cm, while the tie bar is installed with D-16 BJTU-24 threaded steel reinforcement with a length of 700 mm and a distance of 75 cm. The cost of rigid pavement construction is Rp. 3,039,054,000, - with skinny concrete (LC) specifications of K-175 kg/cm² and cement concrete layer of K-250 kg/cm², flexible pavement is Rp.2,910,136,000. shows that flexible pavement can save costs of Rp.128,918,000. With a percentage of 4.24% of the cost of rigid pavement construction. From the results of the comparison of the cost of flexible pavement construction which is cheaper and saves costs

Keywords: Road Geometry, Flexible Pavement, Rigid Pavement, Budget Plan

Abstrak

Hasil analisis perkerasan lentur pada Jalan Gulang-Gulang Dusun Koto Kota Sawahlunto berdasarkan “Metode Analisa Komponen” SKBI-2.3.26.1987 adalah *Surface Course* (Laston MS 744) tebal 6 cm, *Base Course* (Batu Pecah kelas A) tebal 20 cm, *Sub base Course* (Sirtu Kelas A) tebal 25 cm. Pada perkerasan kaku “Metode AASHTO 1993” adalah perkerasan beton tebal 30 cm dan lapis pondasi beton kurus (LC) tebal 10 cm. Analisis menggunakan perkerasan beton bersambung dengan tulangan dengan tebal plat 30 cm dengan menggunakan bahu dan menggunakan tulangan D10-20 cm untuk arah memanjang dan arah melintang. Dowel dipasang dengan tulangan D-36 panjang 45 cm jarak 30 cm, sedangkan *tie bar* dipasang tulangan baja ulir D-16 BJTU-24 dengan panjang 700 mm jarak 75 cm. Biaya konstruksi perkerasan kaku sebesar Rp.3.039.054.000,- dengan spesifikasi beton kurus (LC) sebesar K-175 kg/cm² dan lapisan beton semen sebesar K-250 kg/cm², perkerasan lentur sebesar Rp.2.910.136.000,- menunjukkan bahwa perkerasan lentur dapat menghemat biaya sebesar Rp.128,918,000. Dengan persentase 4,24% terhadap biaya

kontruksi perkerasan kaku. Dari hasil perbandingan biaya konstruksi perkerasan lentur yang lebih murah dan menghemat biaya.

Kata Kunci : Geometrik Jalan, Perkerasan Lentur, Perkerasan Kaku, Rencana Anggaran Biaya

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Kota Sawahlunto merupakan salah satu kota di Sumatera Barat yang berada 90 Km barat laut Kota Padang dan merupakan kota pertambangan. Proses terbentuknya kota tersebut diawali dengan adanya kegiatan penambangan batu bara. Pada umumnya wilayah Kota Sawahlunto merupakan daerah perbukitan dengan keadaan topografi yang kontur tanahnya sangat bervariasi. Kota Sawahlunto terletak jalur lintas barat Sumatera yang menghubungkan lintas barat, lintas tengah dan lintas timur Sumatera yang berimplikasi pada perlunya daya saing perekonomian, dengan memanfaatkan keuntungan geografis.

Salah satu usaha untuk meningkatkan perekonomian adalah dengan melakukan perluasan jalan dari sebelumnya 3 meter menjadi 5 meter, selain itu perluasan ini juga untuk memperbaiki kondisi jalan yang sangat buruk adanya medan jalan menurun dan tikungan tajam yang cukup membahayakan pengemudi ditambah dengan tidak adanya saluran drainase jalan.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung perencanaan perkerasan kaku dan perkerasan lentur pada jalan Gulang-Gulang Dusun Koto, Kota Sawahlunto pada STA 0+00 sampai 0+500 kemudian membuat perbandingan biaya pembangunan pada proyek tersebut.

Perencanaan ini diharapkan dapat memudahkan akses jalan antar daerah dan dapat memenuhi fungsi jalan yaitu memberikan pelayanan optimum pada arus lalu lintas sehingga memberikan rasa aman dan nyaman kepada pengguna jalan.

Berdasarkan UU RI No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan mendefinisikan jalan adalah seluruh bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan rel dan jalan kabel prasarana lalu lintas dan angkutan jalan adalah ruang lalu lintas, terminal dan perlengkapan jalan yang meliputi marka, rambu, alat pemberi isyarat lalu lintas, alat pengendali dan pengamanan pengguna jalan, alat pengawasan dan pengamanan jalan serta fasilitas pendukung.

Dalam perencanaan perkerasan jalan dilakukan beberapa survei untuk mendapatkan data yang akurat, diantara survey yang dilakukan yaitu:

a. Survey Pendahuluan

Survei pendahuluan adalah survei yang dilakukan pada awal pekerjaan di lokasi pekerjaan, yang bertujuan untuk memperoleh data awal sebagai bahan penting bahan kajian teknis untuk bahan pekerjaan selanjutnya. Survei ini diharapkan dapat memberikan saran dan bahan pertimbangan terhadap survei detail lanjutan. Diantara survei pendahuluan yang dilakukan yaitu Studi Literatur, Koordinasi dengan Instansi Terkait, Diskusi Perencanaan di Lapangan

b. Survey lapangan

Metoda survei yang akan dilakukan adalah dengan cara pengumpulan data primer dan sekunder, pengumpulan data primer dilakukan terhadap beberapa aspek

yaitu: pengukuran/topografi, inventarisasi jalan, survei kondisi perkerasan jalan dan sumber material. Sementara itu, pengumpulan data sekunder dilakukan terhadap aspek-aspek pendukung antara lain: lalu lintas, perundang-undangan dan peraturan daerah dan lain-lain.

c. Survey Geoteknik

Tujuan dari pekerjaan penyelidikan tanah ini adalah untuk mendapatkan identifikasi kondisi lapisan tanah secara lengkap yang diperlukan bagi perencanaan teknik ini. Pada perencanaan jalan, informasi kondisi tanah diperlukan agar dapat ditentukan jenis penanganan tanah yang sesuai, tebal agregat/material jalan, dll.

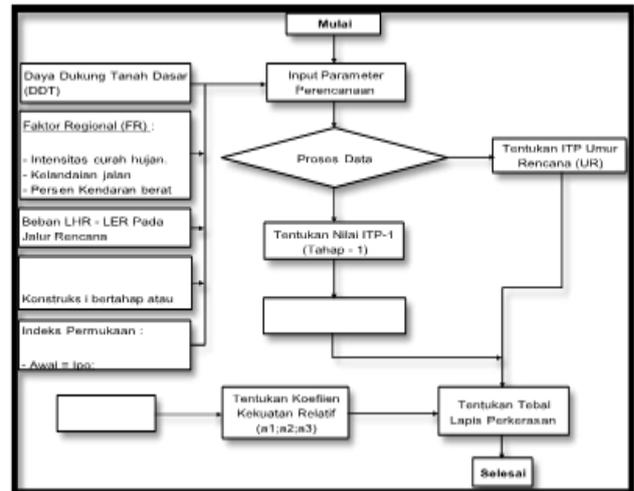
d. Survey lalu lintas

Survei lalu lintas bertujuan untuk mengetahui volume lalu lintas untuk menentukan lebar jalan ideal dan volume lalu lintas harian bertujuan sebagai dasar untuk perhitungan dan perencanaan perkerasan.

Perhitungan perencanaan perkerasan dilakukan dengan dua metode. Untuk perkerasan lentur mengacu pada Petunjuk Pedoman Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen-SKBI-2.326.1987 dan untuk perkerasan kaku digunakan *Desain Rigid Pavement Metode AASHTO 1993*.

a. Perencanaan Perkerasan Lentur dengan Metoda Analisa Komponen SKBI-2.3.26.1987.

Perencanaan perkerasan lentur dilakukan dengan langkah-langkah sesuai dengan bagan alir berikut:



Gambar 1. Skema Alir Perencanaan Metode Analisa Komponen Sumber : SKBI-2.3.26.1987.

b. Perencanaan Perkerasan Kaku dengan Metoda American Associate of State Highway and Transportation Official 1993 (AASHTO 1993)

Perencanaan perkerasan kaku dengan metode AASHTO 1993 melalui beberapa langkah yaitu : Analisis lalu lintas, desain Esal, *Reliability*, *Serviceability*, *Modulus reaksi tanah dasar*, *modulus elastisitas beton*, *flexural strength*, *load transfer coefficient*, *drainage coefficient*, penentuan tebal plat, perencanaan jenis sambungan dan perencanaan tebal perkerasan.

Setelah dilakukan perhitungan diatas dilakukan perhitungan drainase jalan/saluran tepi. Perencanaan saluran tepi bertujuan untuk mengendalikan alur air sehingga tidak ada endapan pada permukaan jalan yang nantinya jika dibiarkan akan merusak perkerasan jalan tersebut

Jika semua perhitungan sudah dilakukan, tebal plat/tebal jalan sudah diperoleh, maka Analisa dilanjutkan dengan menghitung anggaran biaya menggunakan AHSP Kota Sawahlunto tahun 2019 Triwulan I.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan melakukan survey lapangan yang bertujuan untuk mengumpulkan data berupa data primer dan data sekunder. Kedua data tersebut dikumpulkan dengan tiga metode yaitu :

a. Metode Observasi Metode

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan mengenai permasalahan yang ditinjau pada peningkatan jalan Gulang-Gulang Dusun Koto.

b. Metode Wawancara Metode

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan instansi terkait.

c. Metode Literatur

Metode literatur adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengambil data-data yang diperlukan dari literatur-literatur yang berkaitan. Data pendukung lain yang diperlukan untuk analisa, perencanaan geometrik dan anggaran biaya, berupa data primer dan data sekunder.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Perkerasan Lentur

Berdasarkan data yang diperoleh maka dilakukan perhitungan tebal perkerasan lentur dengan hasil:

Dari nilai ITP = 4 berdasarkan Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisis Komponen SKBI 2.3.26.1987 Tabel 2.21 dan Tabel 2.22 batas-batas minimum tebal lapis permukaan (D), yang direncanakan oleh perencana susunan lapis perkerasannya sebagai berikut:

a. Lapis permukaan (surface course)

$A1 = 0,4$ (Laston MS 744)

$D1 = \dots \text{cm}$

b. Lapis pondasi (base course)

$A2 = 0,14$ (batu pecah kelas A CBR 100%)

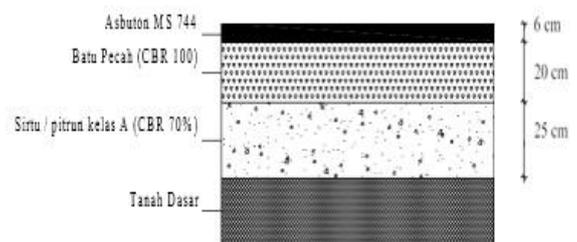
$D2 = 20 \text{ cm}$

c. Lapisan pondasi bawah (sub base course)

$A3 = 0,13$ (sirtu/pitrun kelas A CBR 70%)

$D3 = 25 \text{ cm}$

Dimana: $A1$, $A2$ dan $A3$ adalah koefisien relatif bahan perkerasan (SKBI 2.3.26.1987). $D1$, $D2$ dan $D3$ adalah tebal masing-masing lapis perkerasan. Maka tebal lapis permukaan ($D1$) yang dicari dengan menggunakan persamaan dibawah ini: Karena ITP 4,0 cm maka tebal minimum dapat dilihat pada Tabel 2.21 (SKBI 2.3.26.1987), sehingga tebal minimum ada pada ITP 3,00 – 6,70, sehingga $D1 = 6 \text{ cm}$



Gambar 2. Susunan Tebal Perkerasan Lentur

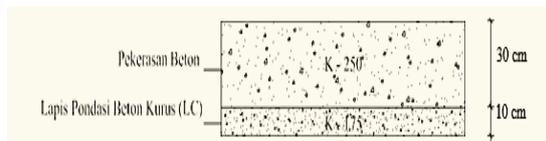
Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Perkerasan kaku

Berdasarkan hasil perhitungan tebal perkerasan kaku dengan metode AASHTO maka diperoleh Tebal beton kurus 0,1 m. Tebal perkerasan beton 0.3 m. Lebar plat per segmen 2,5 m. Panjang plat per segmen 5,0 m.

Selanjutnya perhitungan penulangan plat beton diperoleh Tulangan melintang dan tulangan memanjang digunakan diameter 10 mm jarak 200 mm. Dowel digunakan dengan D-36 mm, panjang 450 mm, jarak 300 mm. *Tie bar* digunakan tulangan baja ulir D-16 mm BJTU-24 dengan panjang 700 mm dan jarak 750

mm.

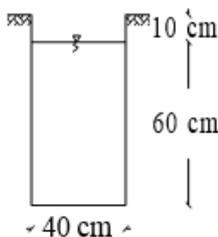


Gambar 3. Susunan Tebal Perkerasan Kaku

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan saluran drainase

Saluran drainase dibuat sepanjang jalan yang direncanakan di kiri kanan jalan. Perhitungan drainase membutuhkan data-data curah hujan, intensitas hujan, debit air, daerah pengaliran kemiringan tanah dsb. Dari hasil olahan data diperoleh hasil perencanaan drainase seperti gambar berikut:



Gambar 4. Penampang Drainase

Sumber : Hasil Perhitungan

Perhitungan Rencana anggaran biaya

Pada perhitungan RAB terdiri dari perhitungan *actual check* dan rekapitulasi rencana anggaran biaya. Harga Satuan Pokok (HSP) yang digunakan HSP Kota Sawahlunto Triwulan I.

Perhitungan *actual check* yang dilakukan yaitu *actual check* pekerjaan jalan lentur dan kaku, *actual check* dam dan drainase dan *actual check* tulangan.

RAB PerkerasanLentur

Komponen dalam menghitung biaya perkerasan lentur terdiri dari umum (biaya

mobilisasi dan plank proyek), drainase, pekerjaan tanah, pekerjaan berbutir, pekerjaan aspal, peralatan keselamatan lalu lintas dan PPN.

Tabel 1. Rekapitulasi Biaya Konstruksi Perkerasan lentur.

| No | Uraian | Jumlah Harga (Rp) |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 1 | Umum | 32.320.495 |
| 2 | Drainase | 750.586.749 |
| 3 | Pekerjaan Tanah | 796.010.257 |
| 4 | Perkerasan Berbutir | 786.925.192 |
| 5 | Pekerjaan Aspal | 272.166.166 |
| 6 | Peralatan Keselamatan Lalu Lintas | 7.570.000 |
| Total | | 2.645.578.858 |
| PPN 10 % | | 264.557.886 |
| Jumlah Keseluruhan | | 2.910.136.743 |
| Dibulatkan | | 2.910.136.000 |

Sumber : Hasil Perhitungan

RAB Perkerasan kaku

Komponen dalam menghitung biaya perkerasan kaku terdiri dari umum (biaya mobilisasi dan plank proyek), drainase, pekerjaan tanah, pekerjaan kaku, peralatan keselamatan lalu lintas dan PPN. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Biaya Konstruksi Perkerasan kaku

| No | Uraian | Jumlah Harga (Rp) |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 1 | Umum | 32.320.495 |
| 2 | Drainase | 750.586.749 |
| 3 | Pekerjaan Tanah | 774.687.072 |
| 4 | Pekerjaan Kaku | 1.197.612.706 |
| 5 | Peralatan Keselamatan Lalu Lintas | 7.570.000 |
| Total | | 2.762.777.021 |
| PPN 10 % | | 276.277.702 |
| Jumlah Keseluruhan | | 3.039.054.723 |
| Dibulatkan | | 3.039.054.000 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Analisa Perbandingan Biaya Perkerasan Lentur dengan Perkerasan Kaku

Dari hasil analisa biaya masing-masing konstruksi di atas untuk perkerasan lentur sebesar Rp.2.910.136.000.- sedangkan perkerasan kaku sebesar Rp.3.039.054.000.- ditinjau dari panjang konstruksi yang dilaksanakan yaitu 500 m atau 0,5 km diperoleh dengan biaya yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Biaya Kontruksi

| No | Jenis Pondasi Jalan | Biaya | | Persentase Biaya |
|---------------|---------------------|----------------------|------------------|------------------|
| | | Biaya Kontruksi (Rp) | Biaya per m (Rp) | |
| 1 | Perkerasan Kaku | 3.039.054.000 | 6.078.108 | 100% |
| 2 | Perkerasan Lentur | 2.910.136.000 | 5.820.272 | 95,76% |
| Selisih Biaya | | 128.918.000 | 257.836 | 4,24% |

Sumber : Hasil Perhitungan

Dengan memperlihatkan biaya konstruksi antara perkerasan lentur dengan perkerasan kaku maka penggunaan perkerasan lentur dapat menghemat biaya sebesar Rp.128.918.000.- dengan persentase 4,24% terhadap biaya konstruksi perkerasan kaku

SIMPULAN

Setelah melakukan perhitungan pada jalan Gulang-Gulang Dusun Koto Kota Sawahlunto diperoleh simpulan:

1. Berdasarkan hasil perhitungan tebal perkerasan lentur dengan analisa komponen SKBI 2.3.26.1987 secara keseluruhan adalah 51 cm yang terdiri

dari:

- Lapis permukaan (*surface course*) 6 cm.
- Lapis pondasi atas (*base course*) 20 cm.
- Lapis pondasi bawah (*sub base course*) 25 cm.

2. Berdasarkan hasil perhitungan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode AASHTO, di dapat hasil untuk perkerasan kaku yaitu:

- Tebal beton kurus 0,1 m.
- Tebal perkerasan beton 0.3 m.
- Lebar plat per segmen 2,5 m
- Panjang plat per segmen 5,0 m
- Tulangan melintang dan tulangan memanjang digunakan diameter 10 mm jarak 200 mm
- Dowel digunakan dengan D-36 mm, panjang 450 mm, jarak 300 mm.
- *Tie bar* digunakan tulangan baja ulir D-16 mm BJTU-24 dengan panjang 700 mm dan jarak 750 mm.

3. Biaya konstruksi perkerasan kaku sebesar Rp.3.039.054.000.-, dengan spesifikasi Kekuatan beton kurus (LC) dengan mutu beton K-175 kg/cm². Kekuatan beton semen dengan mutu beton K-250 kg/cm²
4. Biaya konstruksi perkerasan lentur sebesar Rp.2.910.136.000.
5. Perbandingan biaya konstruksi antara perkerasan kaku dengan perkerasan lentur menunjukkan bahwa perkerasan lentur dapat menghemat biaya sebesar Rp.128.918.000.-, artinya perkerasan lentur menghemat 4,24% terhadap biaya perkerasan kaku.

DAFTAR PUSTAKA

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 1993, Guide for Design of Pavement Structures

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)*, 2001, *A Policy on Geometric Design of Highways and Street*, Washington DC
- Bethary Rindu Twidi , Pradana M. Fakhruriza, Bara M. Indinar, 2016. *Perencanaan Geometrik Jalan Alternatif Palima-Curug (Studi Kasus : Kota Serang)*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Bina Marga , Direktorat Jendral, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Jakarta : Direktorat Bina Jalan Kota, Direktorat Bina Marga RI dan SWEROAD.
- Departemen Pekerjaan umum Direktorat Jendral Bina Marga, 1983. *Manual Pemeriksaan Perkerasan Jalan dengan alat Benkelmen Beam No. 01/MN/BM/83*
- Departemen Pekerjaan Umum, 1971, *Peraturan Beton Indonesia (PBI 1971)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, SKBI-2.326.1987*. Jakarta, 7 Oktober 1987
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah No.Pd T-17-2004-B, (2004) : *Pedoman Survei Pencacahan Lalu Lintas Dengan Cara Manual*.
- Departemen Permukiman dan Prasaran Wilayah, 2003, *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen PD-T-14- 2003*, Departemen Permukiman dan Prasaran Wilayah. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2018, *Data Curah Hujan Kota Sawahlunto*.
- Indriani Eka, 2017, *Perencanaan Ulang Jalan Tol Mojekerto – Kertosono (Moker) Sesi II Pada Sta 8+000 – 11+000 Menggunakan Perkerasan Kaku Metode AASHTO 1993 dan Pd-T-14-2003*. Tugas Akhir Terapan. Institut Teknologi Sepuluh November
- Nikmah Ainun, 2013, *Perencanaan Perkerasan Kaku (Rigid Pavement) Jalan Purwodadi – Kudus Ruas 198*. Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.
- Nuno Ambrosio Martins, Suraji Aji, Tugas Agus S. 2013. *Analisis Perbandingan Perencanaan jalan Raya Menggunakan Dua Lapis dan Tiga lapis Perkerasan Jalan Raya (Studi Kasus Pada Ruas Jalan Tibar – Gleno Timor-Leste)*.
- Standar Nasional Indonesia. *Tata Cara Perencanaan Drainase Jalan T-03-3424-1994*.
- Sunarto, 2009. *Tugas Akhir Perencanaan Jalan Raya Cemorosewu – Desa Pacalandan Rencana Anggaran Biaya*. Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Undang-undang Republik Indonesia No 22 Tahun 2009 tentang *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*
- Undang-undang Republik Indonesia No 38 Tahun 2004 tentang *Jalan*.