

PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN LENTUR METODE BINA MARGA PADA RUAS JALAN KINILOW-KALI

Fransiskus Akat¹, Don Kabo², Aprildy Ferdinandus³

¹Mahasiswa Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

²Dosen Politeknik Negeri Manado

³Dosen Universitas Sariputra Indonesia Tomohon

donkabo74@gmail.com

aprildy.ferdinandus@unsrittomohon.ac.id

Abstract

Analysis of Flexible Pavement Thickness on the Road Improvement Plan for the Kinilow-Kali STA.00 + 000 to 006 + 700 section which aims to calculate the flexible pavement thickness of the road using the flexible pavement thickness planning guidelines and the Indonesian Building Construction Standard Component Analysis Method (SKBI) 1987 as the basis for planning the road. Traffic data in 2021, rainfall data in 2010 used Regional Factors 2.0, California Bearing Ratio (CBR) data of 4.9%, obtained a soil bearing capacity value of 4.6 to plan flexible pavement thickness for 1 lane, 2 lanes and 2 directions of roads. Based on the analysis that has been carried out, the results obtained in the SKBI 1987 Bina Marga Component Analysis Method, for the surface course used Laston MS 744 kg with a thickness of 7.5 cm, for the foundation layer used crushed stone with a thickness of 20 cm, and for the subbase course used A class gauze with a thickness of 40 cm.

Keywords: *Pavement Thickness, Component Analysis Method of SKBI 1987 Bina Marga*

Abstrak

Analisa Tebal Perkerasan Lentur Pada Rencana Peningkatan Jalan Ruas Kinilow-Kali STA.00+000 s/d 006+700 bertujuan untuk menghitung tebal perkerasan lentur jalan dengan menggunakan petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan Metode Analisa Komponen Standar Konstruksi Bangunan Indonesia (SKBI) 1987 sebagai dasar untuk merencanakan jalan. Data lalu lintas tahun 2021, data curah hujan tahun 2010 digunakan Faktor Regional 2.0, data *California Bearing Ratio* (CBR) 4,9% mendapatkan nilai daya dukung tanah 4,6 untuk merencanakan tebal perkerasan lentur 1 jalur, 2 lajur dan 2 arah jalan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan diperoleh hasil pada metode analisa komponen SKBI 1987 Bina Marga untuk lapisan permukaan (*surface course*) digunakan laston MS 744 kg dengan tebal 7,5 cm, untuk lapisan pondasi atas (*base course*) digunakan batu pecah dengan tebal 20 cm, dan untuk lapis pondasi bawah (*subbase course*) digunakan sirtu kelas A dengan tebal 40 cm.

Kata kunci: *Tebal Perkerasan, Metode Analisa Komponen SKBI 1987 Bina Marga*

PENDAHULUAN

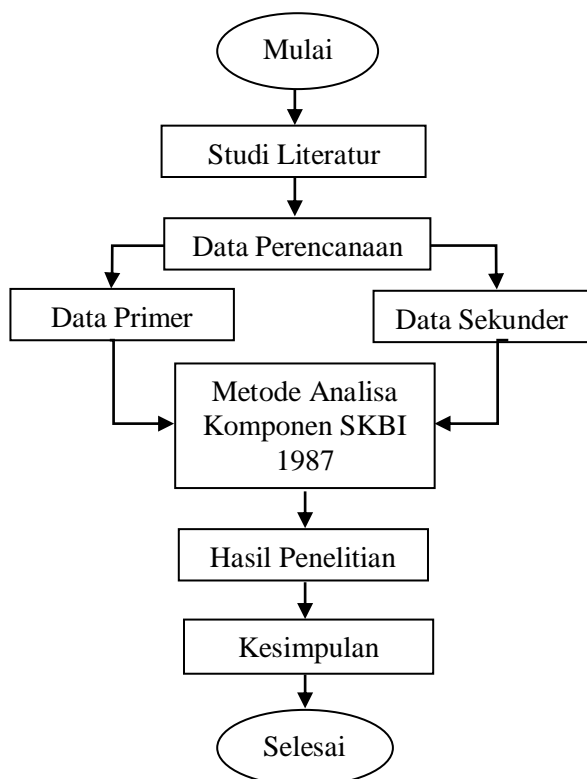
Lapisan perkerasan jalan cenderung mengalami kerusakan meskipun sudah ditetapkan umur rencananya. Kepadatan lalu lintas yang tinggi merupakan salah satu penyebab terjadi kerusakan jalan, (Sukirman, 1999). Selain itu, Curah hujan atau faktor alam lainnya juga memengaruhi tingkat stabilitas tanah yang dapat menyebabkan kerusakan pada lapis perkerasan, maka dengan itu jalan raya harus dibuat sesuai dengan peraturan yang berlaku. Ruas jalan yang dibangun harus

dapat mencapai tingkat keamanan yang tinggi. Untuk memenuhi tingkat keamanan yang tinggi maka dengan itu pembangunan jalan raya harus sesuai dengan peraturan yang ada di Indonesia, (Sukirman, 2010). Peraturan mengenai pembangunan jalan raya dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Bidang Bina Marga. Dalam penelitian ini dilakukan analisis tebal lapis perkerasan jalan pada “*perencanaan tebal perkerasan lentur metode bina marga pada ruas jalan kinilow-kali*” dengan metode

analisa komponen SKBI 1987 Bina Marga. Dalam analisis ini akan diperoleh tebal lapis perkerasan pada ruas jalan tersebut yang dapat memberikan gambaran lengkap tentang perkerasan jalan yang diperlukan untuk menampung volume lalu lintas selama umur rencana.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan yaitu penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian kualitatif deskriptif adalah berupa penelitian dengan metode atau pendekatan studi kasus (*case study*) (Wibowo, 2017). Metode yang digunakan sesuai dengan petunjuk perencanaan tebal perkerasan lentur jalan raya dengan metode analisa komponen SKBI 1987. Adapun tahapan penelitian terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Data Perencanaan:

1. Status Jalan Kabupaten
2. Fungsi Jalan lokal

3. Panjang Jalan 6,7 km
4. Kecepatan Rencana 30-80 km/jam
5. Tipe Jalan 1 jalur, 2 lajur, 2 arah tak terbagi
6. Lebar Pkerasan Lama 5 meter
7. Lebar perkerasan rencana 5,5 meter
8. Lebar bahu luar 1 meter
9. Kemiringan 3 % dan bahu 6 %
10. Jenis Medan Gunung
11. Umur Rencana Jalan 10 tahun
12. Rencana Jenis Perkerasan Laston
13. Rencana Pelaksanaan 1 tahun

Data Curah Hujan (FR)

Curah hujan maksimum yang terjadi dalam jangka waktu tersebut adalah pada tahun 2010 dengan nilai 3786 mm pertahun dan masih lebih besar dari 900 mm pertahun. Sesuai faktor regional masuk dalam iklim II terlihat pada Tabel 2.3 kelandaian 6-10%, presentase kendaraan berat ≤ 30 ($6,23\% \leq 30\%$), diperoleh nilai FR = 2.0.

Data Lalu-Lintas

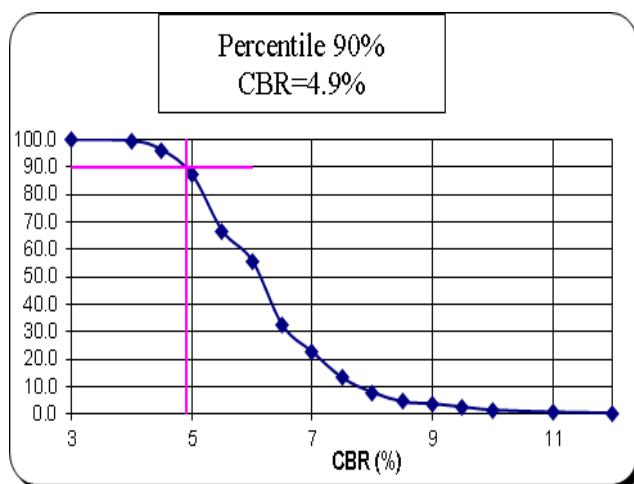
Tabel 1. Data Survei LHR

No	Jenis Kendaraan	LHR
1	Mobil penumpang (2 ton)	2361
2	Bus (8 ton)	994
3	Truck Kecil 2as (13 ton)	226
4	Truck Besar 2as (20 ton)	249
5	Truck Besar 3as (30 ton)	7
Jumlah		3837

Data CBR (*California Bearing Ratio*)

Tabel 2. Rekapitulasi nilai CBR yang memiliki nilai yang sama dan terbesar sebagai nilai persentase 100%

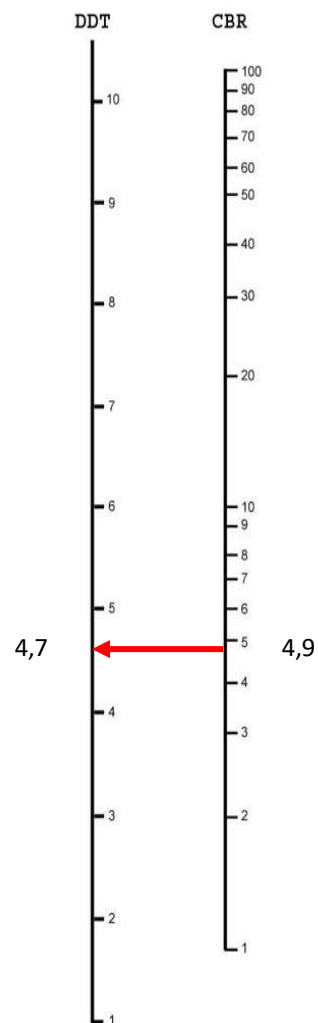
Nilai CBR	Jumlah Yang Sama atau lebih besar	Persentase Yang Sama atau lebih besar (%)
3,5	1	1,61
4,0	9	14,52
4,5	24	38,71
5,0	54	87,10
5,5	29	46,77
6,0	62	100
6,5	26	41,94
7,0	25	40,32
7,5	14	22,58
8,0	9	14,52
8,5	2	3,23
9,0	3	4,84
9,5	3	4,84
10,0	2	3,23
11,0	1	1,61
12,0	1	1,61



Gambar 2. Grafik penentuan nilai CBR

CBR desain ditentukan sebagai berikut:

- Tentukan harga CBR.
- Tentukan berapa banyak harga CBR yang sama dan lebih besar dari masing-masing nilai CBR.
- Angka jumlah terbanyak dinyatakan sebagai 100% jumlah lainnya merupakan presentase dari 100%.
- Dibuat grafik hubungan antara harga CBR dan presentase jumlah tadi.
- Nilai CBR desain adalah yang didapat dari angka presentase 90%.
- Perhitungan Nilai CBR dengan cara grafis.



Gambar 3. Korelasi DDT dan CBR

HASIL PENELITIAN

1. Penentuan LHR_{awal}

LHR pada tahun 2021 (awal umur rencana)
 Rumus : $LHR_{awal} = LHR (1 + i)^n \longrightarrow n = 2022 - 2021$ $i = 5\%$

Mobil penumpang (2 ton) $2361(1+0,05)^1=2479$
 Bus (8 ton) $249(1+0,05)^1= 261$
 Truck Kecil 2as (13 ton) $994(1+0,05)^1=1044$
 Truck Besar 2as (20 ton) $266(1+0,05)^1= 279$
 Truck Besar 3as (30 ton) $7(1+0,05)^1= 7$
Jumlah LHR₂₀₂₂ 4071

2. Penentuan LHR_{akhir}

LHR pada tahun 2032
 Rumus : $LHR_{akhir} = LHR_{awal} (1 + i)^n$
 $n = 10$ (2032 - 2022) $i = 7\%$

Mobil penumpang (2 ton) $2361 (1+0,07)^{10} = 4644$
 Bus (8 ton) $249 (1+0,07)^{10} = 490$
 Truck Kecil 2as (13 ton) $994 (1+0,07)^{10} = 1955$
 Truck Besar 2as (20 ton) $266 (1+0,07)^{10} = 523$
 Truck Besar 3as (30 ton) $7 (1+0,07)^{10} = 14$
Jumlah LHR₂₀₃₂ = 7627

3. Menghitung angka ekivalen (E):

$$Sumbu Tunggal = \left(\frac{\text{beban sumbu}(kg)}{8160} \right)^4$$

$$Sumbu Ganda = \left(\frac{0,086 \text{ beban sumbu}(kg)}{8160} \right)^4$$

Kendaraan \leq (2 ton) (1+1) ton $0,00023+0,00023=0,00045$
 Bus (8 ton) (3+5) ton $0,01827+0,14097=0,15924$
 Truk 2 as (13 ton) (5+8) ton $0,14097+0,92385=1,06481$
 Truk 3 as (20 ton) (6+7+7) ton $0,29231+0,74516=1,03747$
 Truk 5 as (30 ton) (5+5+6+7+7) ton $0,57425+0,74516=1,31941$

4. Menghitung lintas ekivalen permulaan (LEP)

$$LEP = c. LHR_{awal} \times E$$

Kendaraan Ringan = $1 \times 2479 \times 0,00045 = 1,116$
 Bus (8 ton) = $1 \times 1044 \times 0,15924 = 41,633$
 Truk 2 as (13 ton) = $1 \times 237 \times 1,06481 = 1111,342$
 Truk 3 as (20 ton) = $1 \times 261 \times 1,03747 = 289,765$
 Truk 5 as (30 ton) = $1 \times 7 \times 1,31941 = 9,698$
1453,554

5. Menghitung lintas ekivalen akhir (LEA) 10 tahun

$$LEA = C \times LHR_{akhir} \times E$$

Dimana: E = Angka ekivalen beban sumbu kendaraan

Kendaraan Ringan = $1 \times 4644 \times 0,00045 = 2,090$
 Bus (8 ton) = $1 \times 490 \times 0,15924 = 77,999$
 Truk 2 as (13 ton) = $1 \times 1955 \times 1,06481 = 2082,075$
 Truk 3 as (20 ton) = $1 \times 523 \times 1,03747 = 542,869$
 Truk 5 as (30 ton) = $1 \times 14 \times 1,31941 = 18,168$
2723,201

6. Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET)

$$LET = \frac{1}{2} (LEP + LEA)$$

$$= \frac{1}{2} (1453,554 + 2723,201)$$

$$= \mathbf{2088,377}$$

7. Menghitung lintas ekivalen rencana (LER)

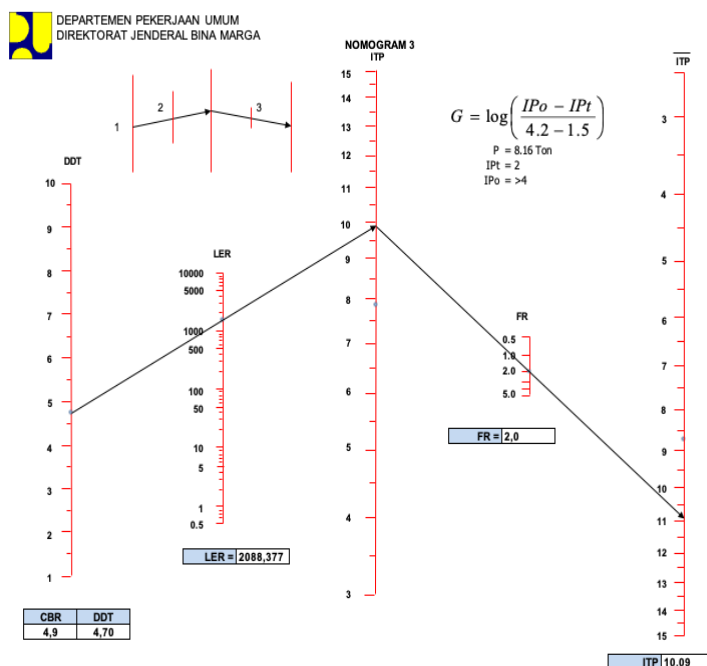
$$LER = LET \times UR/10$$

$$= 2088,377 \times 10/10$$

$$= \mathbf{2088,377}$$

8. Penentuan indeks tebal perkerasan (ITP) Panjang Jalan 6,7 km Kinilow-Kali (STA 00+000 sampai dengan STA 06+600)

Nilai CBR = 4,9
 Nilai DDT = 4,7
 IPO = ≥ 4
 IPt = 2.0
 FR = 2.0
LER = 2088,377



Gambar 4. Monogram 3 Penentuan ITP

9. Penentuan koefisien kekuatan relatif (a) dari setiap jenis lapisan perkerasan yang di pilih 0,40. Rencana bahan perkerasan yang akan digunakan adalah:

- Lapis Permukaan Laston
- Lapis Pondasi Atas (LPA) Batu Pecah (kelas A)
- Lapis Pondasi Bawah (LPB) Sirtu (Kelas A)

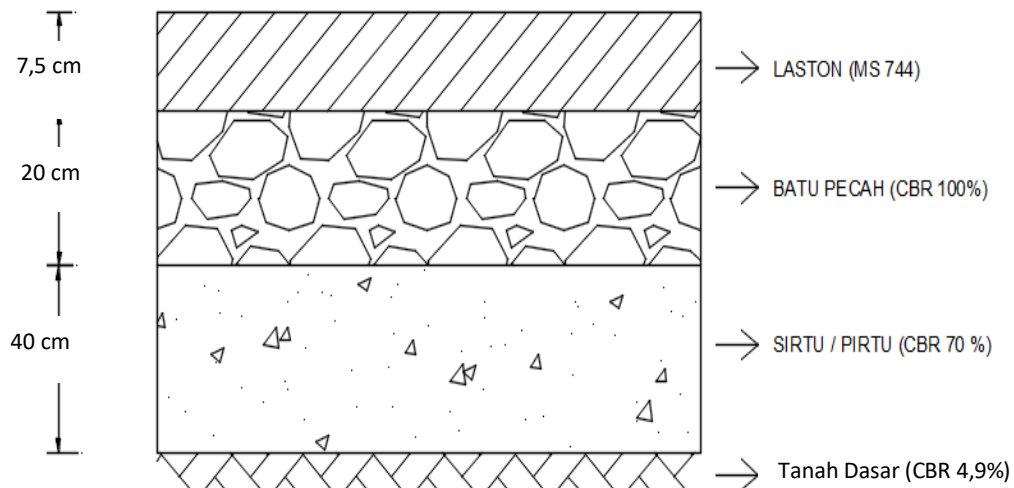
$$\overline{ITP} = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

$$10,9 = (0,40 \times 7,5) + (0,14 \times 20) + (0,13 \times D_3)$$

$$10,9 = 3 + 2,8 + (0,13 \times D_3)$$

$$10,9 = 5,8 + (0,13 \times D_3)$$

$$D_3 = 39,23 \approx 40 \text{ cm}$$



Gambar 5. Penampang hasil perhitungan

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan perencanaan tebal perkerasan lentur pada ruas jalan Kinilow-Kali dengan nilai CBR desain yang diperoleh dari cara grafis pada kedua segemen yakni segmen CBR = 4,9% nilai CBR ini dijadikan sebagai patokan penentuan tebal perkerasan dan perbandingan dalam pengambilan keputusan perencanaan dengan pertimbangan efisiensi penggunaan material terutama lapisan pondasi bawah. Berdasarkan pertimbangan bahwa di masa mendatang dapat dipastikan akan terjadi peningkatan volume lalu lintas (LHR) seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan pengembangan wilayah, untuk itu diputuskan sebagai antisipasi maka digunakan ketebalan Lapisan Permukaan

7,5 cm LPA 20 cm dan LPB rata-rata 40 cm Perencanaan jalan Kinilow-Kali sebagai jalan lokal sebagai jalan alternatif atau pilihan rute menuju Manado dari Kota Tomohon yang demikian halnya arah dari Manado-Tomohon, sehingga mengurangi beban jalan kolektor Manado-Tomohon.

SIMPULAN

Perencanaan tebal perkerasan jalan yang dapat memenuhi kebutuhan sesuai jalan dan LHR yang sesuai dengan umur rencana yang disyaratkan oleh standar metode Bina Marga untuk studi kasus pada ruas jalan Kinilow-Kali dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai CBR = 4,9% CBR segmen dibagi 264 per 25 meter dari 6,7 km (km

- 00+000 - km 06+700) dan nilai Daya Dukung Tanah 4,7 serta Faktor Regional 2,0
2. Perencanaan tebal perkerasan 10 tahun dengan 5% nilai pertumbuhan kendaraan awal rencana mendapatkan LHR 3654 kendaraan dan pada tahun 2023 dengan pertumbuhan kendaraan 7% memperoleh LHR 6848 kendaraan
 3. Berdasarkan petunjuk perencanaan tebal perkerasan jalan raya dengan metode analisa komponen SKBI 1987 memperoleh tebal rencana:
 - a. Lapis Permukaan Laston 7,5 cm
 - b. Lapis Pondasi Atas (LPA) Batu Pecah (kelas A) 20 cm
 - c. Lapis Pondasi Bawah (LPB) Sirtu (Kelas A) 40 cm

DAFTAR PUSTAKA

- SKBI (Standar Konstruksi Bangunan Indonesia), **Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen**. Departemen Pekerjaan Umum, Republik Indonesia, SKBI 2.3.26.1987, UDC.625.73(02)
- Sukirman, Silvia. 1999. **Perkerasan Lentur Jalan Raya**. Bandung : Nova
- Sukirman, Silvia. 2010. **Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur**. Bandung : Nova
- Wibowo, Joko. 2017. **Analisis Desain Perkerasan Jalan Metode Bina Marga 1987**, bina marga 2002 dan Evaluasi struktur perkerasan jalan (ruas pelebaran jalan Bantal – Mukomuko Bengkulu) Tesis Program Studi Magister Teknik Sipil Sekolah Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta