

**PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN KAKU (*RIGID PAVEMENT*)  
PADA RUAS JALAN TOL BINJAI-PANGKALAN BRANDAN  
SEKSI BINJAI-STABAT PROVINSI SUMATRA UTARA**

Ocha Vernanda<sup>1</sup>, Eva Rita<sup>2</sup>, Rahmat<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

Email : [1ochavernanda123@gmail.com](mailto:1ochavernanda123@gmail.com) [2evarita@bunghatta.ac.id](mailto:2evarita@bunghatta.ac.id) [3rahmatalifiardi@bunghatta.ac.id](mailto:3rahmatalifiardi@bunghatta.ac.id)

**ABSTRAK**

Jalan Tol Binjai-Stabat adalah bagian dari Jalan Tol Trans Sumatra (JTTS) yang menggunakan perkerasan kaku sebagai lapis permukaannya. Pembangunan Jalan tol ini bertujuan untuk menghemat waktu, memperlancar lalu lintas, dan meningkatkan ekonomi pada wilayah tersebut. Untuk perencanaan tebal perkerasan kaku digunakan metode MDPJ 2017. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan ketebalan perkerasan kaku 285mm, ketebalan LMC 100mm, dan ketebalan LD150mm. Dengan menggunakan 2 tipe sambungan yaitu sambungan melintang diameter 32mm, dan panjang 450mm serta jarak antar tulangan 400mm. Untuk sambungan memanjang menggunakan diameter 19mm, panjang 880mm serta jarak tulangan 550mm. Untuk rencana anggaran biaya pada perkerasan kaku adalah Rp 242.847.386.859,79.

**Kata kunci:** Perkerasan Kaku, Tol, MDPJ 2017

**PENDAHULUAN**

Jalan Binjai-Stabat merupakan jalan arteri yang menghubungkan kota Binjai dengan kecamatan Stabat. Dimana jalan ini merupakan jalan satu-satunya yang menghubungkan antar daerah tersebut. Seiring bertambahnya volume kendaraan terutama saat pagi dan sore hari mengakibatkan jalan tersebut menjadi padat. Oleh karena itu, dibangun jalan alternatif (Jalan Tol) untuk dapat menghemat waktu dan memperlancar lalu lintas, meningkatkan ekonomi pada wilayah tersebut. Pembangunan Jalan Tol menggunakan perkerasan kaku sebagai lapis permukaannya. Perkerasan kaku adalah perkerasan yang menggunakan bahan baku agregat dan menggunakan semen sebagai bahan ikatnya yang mempunyai tingkat kekakuan yang relatif cukup tinggi [1]. Perencanaan tebal perkerasan ini dilakukan dengan alasan untuk menghasilkan suatu tebal dari perkerasan kaku yang nantinya mampu mendukung beban-beban lalu lintas yang berada diatas permukaan perkerasan kaku tersebut dan memiliki tingkat kekakuan yang cukup tinggi dibandingkan dengan perkerasan lentur [2].

**METODE**

Pada perencanaan tebal perkerasan menggunakan data primer (data LHR) dan data sekunder (data CBR laboratorium). Untuk mendapatkan data LHR dilakukan survei lapangan selama 7x24 jam, lalu data volume yang didapatkan tersebut diolah dan dianalisa menggunakan ketentuan-ketentuan dan formula yang ada pada MDPJ 2017. Selanjutnya data CBR yang digunakan adalah data CBR laboratorium, untuk mengetahui daya dukung tanah pada lokasi tersebut, jika didapatkan nilai CBR dari tanah <6% maka perlu dilakukan adanya perbaikan atau stabilitas pada tanah, dan jika nilai CBR tanah >6% maka

tanah tersebut tidak perlu adanya perbaikan atau stabilitas karena daya dukung tanah tersebut sudah cukup baik [3].

**Manual Design Perkerasan Jalan (MDPJ) 2017**

Manual Desain Perkerasan Jalan Raya 2017 adalah standar perencanaan jalan yang berisi ketentuan teknis untuk pelaksanaan pekerjaan desain perkerasan jalan [3]. Metode ini merupakan metode yang paling terbaru untuk digunakan di Indonesia, yang merupakan pengembangan dari metode manual design perkerasan jalan sebelumnya [4]-[5].

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas**

$$R = \frac{(1+0,01 i)^{UR}-1}{0,01 i}$$

$$R = \frac{(1+0,01 (4,83\%)^{40}-1}{0,01 (4,83\%)} = 40,83\%$$

Jadi, nilai faktor pertumbuhan lalu lintas pada wilayah sumatra selama 40 tahun yaitu R= 40,83%.

**Beban Sumbu Standar Kumulatif**

Tabel 1. Jumlah Kelompok Sumbu Kendaraan

| No | Jenis Kendaraan | Kelompok Sumbu | LHR 2022 | Jumlah Sumbu Kendaraan 2022 | jumlah hari dalam 1 tahun | DD  | DL  | R     | Jumlah Kelompok Sumbu tahun 2022-2062 (KN) |
|----|-----------------|----------------|----------|-----------------------------|---------------------------|-----|-----|-------|--|
| 1  | 5.A             | 2              | 1188     | 2376                        | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 14.163.763,68                              |
| 2  | 5.B             | 2              | 73       | 146                         | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 870.332,28                                 |
| 3  | 6.1             | 2              | 85       | 170                         | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 1.013.400,60                               |
| 4  | 6.2             | 2              | 86       | 172                         | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 1.025.322,96                               |
| 5  | 7.1             | 2              | 55       | 110                         | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 655.729,80                                 |
| 6  | 7.2             | 2              | 44       | 88                          | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 524.583,84                                 |
| 7  | 8.1             | 2              | 73       | 146                         | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 870.332,28                                 |
| 8  | 8.2             | 2              | 62       | 124                         | 365                       | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 739.186,32                                 |

|   |     |   |    |     |     |     |     |       |               |
|---|-----|---|----|-----|-----|-----|-----|-------|---------------|
| 9   | 9,1 | 3 | 77 | 231 | 365 | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 1.377.032,58  |
| 10  | 9,2 | 3 | 61 | 183 | 365 | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 1.090.895,94  |
| 11  | 10  | 4 | 51 | 204 | 365 | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 1.216.080,72  |
| 12  | 11  | 4 | 29 | 116 | 365 | 0,8 | 0,5 | 40,83 | 691.496,88    |
| JUMLAH KOMULATIF KELOMPOK SUMBU KENDARAAN TAHUN 2022-2062 |     |   |    |     |     |     |     |       | 24.238.157,88 |

(Sumber : hasil perhitungan)

Beban sumbu standar komulatif diatas dihitung menggunakan formula MDPJ 2017 dengan bentuk persamaan contoh kolom no 1 sebagai berikut:

$$\text{CESAL} = (\Sigma \text{LHRJK jenis kelompok sumbu}) \times 365 \times \text{DD} \times \text{DL} \times \text{R}$$

$$\text{CESAL} = (2376 \times 2) \times 365 \times 0,50 \times 0,80 \times 40,83$$

$$\text{CESAL} = 14.163.763,68 \text{ KN}$$

Setelah nilai jumlah kelompok sumbu kendaraan selama 40 tahun diketahui, maka nilai tersebut dijumlahkan untuk nilai jumlah kelompok sumbu komulatif kendaraan. Didapatkan nilai jumlah kelompok sumbu komulatif kendaraan selama 40 tahun adalah 24.238.157,88 KN.

### Struktur Perkerasan Kaku

Pada perencanaan didapatkan nilai jumlah komulatif kendaraan yaitu 24.238.157,88 KN. Menurut ketentuan Bina Marga 2017 nilai tersebut berada pada kolom ke 3 (R3) dengan nilai jumlah komulatif  $< 25,8 \times 10^6$ . Tebal untuk plat beton 285mm, lapis LMC 100mm, dan lapis drainase 150mm.

Tabel 2. Struktur Lapis Perkerasan Jalan

| Struktur Perkerasan   | R1    | R2    | R3     | R4   | R5   |
|---|-------|-------|--------|------|------|
| Kelompok sumbu kendaraan berat ( <i>overloaded</i> ) (10E6) | < 4.3 | < 8.6 | < 25.8 | < 43 | < 86 |
| Dowel dan bahu beton  |       |       | Ya     |      |      |
| STRUKTUR PERKERASAN (mm)                                    |       |       |        |      |      |
| Tebal pelat beton   | 265   | 275   | 285    | 295  | 305  |
| Lapis Fondasi LMC   | 100   |       |        |      |      |
| Lapis Drainase (dapat mengalir dengan baik)                 | 150   |       |        |      |      |

(Sumber : Manual Design Perkerasan Jalan 2017)

### Perencanaan sambungan

Berdasarkan MDPJ 2017 untuk merencanakan sambungan itu mengacu pada Pd-T-14-2003. Pedoman ini adalah untuk perencanaan perkerasan beton semen bagi jalan dengan beban lalu lintas berat merupakan petunjuk untuk perencanaan jalan beton semen. Pada perencanaan sambungan menggunakan cara coba-coba (*trial and error*) untuk mencari dimensi dari tulangan.

#### a. Sambungan melintang (*dowel bar*)

Pada sambungan melintang ini menggunakan besi ruji polos yang diletakkan diantara plat beton, berfungsi sebagai *load transfer* dari plat 1 ke plat selanjutnya.

Berikut ini spesifikasi dari *dowel bar*:

- 1) Diameter = 32 mm
- 2) Panjang = 450mm
- 3) Jarak = 400mm

#### b. Sambungan memanjang (*tie bar*)

Sambungan memanjang menggunakan besi ulir dengan ukuran yang telah ditetapkan berdasarkan baja SNI 2052:2017 berfungsi sebagai batang pengikat agar tidak bergerak secara horizontal.

Berikut ini spesifikasi dari *dowel bar*:

- 1) Diameter = 19 mm
- 2) Panjang = 800mm
- 3) Jarak = 550mm

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, untuk hasil perencanaan tebal perkerasan kaku menggunakan metode Manual Design Perkerasan Jalan 2017 dapat disimpulkan bahwa:

- a. Tebal plat beton 285mm, tebal lapisan LMC 100mm, dan tebal lapisan drainase 150mm untuk umur rencana minimal 40 tahun.
- b. Menggunakan sambungan melintang (*dowel bar*) dan sambungan memanjang (*tie bar*) pada perkerasan kaku.
- c. Hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya pada perkerasan kaku sepanjang 5km (STA 13+000-STA18+000) adalah Rp 242.847.386.859,79. (dua ratus empat puluh dua milyar delapan ratus empat puluh tujuh juta tiga ratus delapan puluh enam ribu delapan ratus lima puluh Sembilan koma tujuh puluh sembilan rupiah).

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hardwiyono, S. 2013. Metode Pelaksanaan Perkerasan Jalan. Tesis. ([http://thesis.umy.ac.id/datapubliknonthesis/BUMY2\\_275.pdf](http://thesis.umy.ac.id/datapubliknonthesis/BUMY2_275.pdf).) Diakses 14 Desember 2021. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- [2] Ummi Khariyah.B.dkk (2021) "Perencanaan Perkerasan Jalan Kaku Jalan Eksisting Lenangguar-Lunyak STA 04-STA 06," Universitas Teknologi Sumbawa.
- [3] Kementerian Pekerjaan Umum. 2017. *Manual>Desain Perkerasan>Jalan*. Direktorat. Jendral.Bina Marga Indonesia.
- [4] Kementerian Pekerjaan Umum. 2003. *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Direktorat. Jendral Bina. Marga Indonesia
- [5] Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga, *Manual Desain Perkerasan Jalan, nomor 02/M/BM/2013*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum,2013.