

# PERANCANGAN TEBAL PERKERASAN KAKU MENGGUNAKAN METODE MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2017 DAN PD T-14-2003 (STUDI KASUS : JALAN SUDIRMAN KM 36,4 – KM 39,4 DESA BANTAN TIMUR – MUNTAI BARAT)

Desi Kurniawan<sup>1</sup>, Marhadisastra<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bengkalis

*kurniawanwawan461@gmail.com<sup>1</sup>, marhadisastra@gmail.com<sup>2</sup>*

## Abstrak

Kondisi eksisting Jalan Jenderal Sudirman Desa Bantan Timur – Muntai Barat merupakan perkerasan kaku dengan lebar 4 meter, dengan bahu jalan dan drainase masih berupa tanah. Jalan Jenderal Sudirman, Desa Bantan Timur – Muntai Barat yang saat ini rusak. Oleh karena itu, perlu direncanakan ketebalan lapisan perkerasan kaku pada ruas jalan tersebut guna meningkatkan pelayanan jalan bagi masyarakat. Rencana ini menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 dan metode Binamarga 2003. Setelah dilakukan perhitungan tebal perkerasan kaku yang diperoleh dari metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 dan metode Pd T-14-2003 maka didapat nilai tebal perkerasan kaku untuk Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 adalah 200 mm dan T-14-2003 Pd adalah 190 mm. Dan hasil total rencana anggaran biaya perkerasan menggunakan Pedoman Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 adalah sebesar Rp. 22.947.720.000 dan yang menggunakan Pd T-14-2003 total anggaran yang didapat adalah Rp. 24.547.200.000.

**Kata kunci:** Perkerasan Kaku, metode MDPJ 2017, metode Binamarga 2003, tebal perkerasan, rencana anggaran biaya jalan

## Abstract

The existing condition of Jalan Jenderal Sudirman, Desa Bantan Timur – Muntai Barat is a rigid pavement with a width of 4 meters, with the road shoulder and drainage still in the form of soil. Jalan Jenderal Sudirman, East Bantan Village – West Muntai which is currently damaged. Therefore, it is necessary to add a layer of rigid pavement on these roads in order to improve road services for the community. This plan uses the September 2017 Revision Road Pavement Design Manual method and the 2003 Binamarga method. After calculating the rigid pavement thickness obtained from the September 2017 Revision Road Pavement Design Manual and the T-14-2003 Pd method, the rigid pavement thickness value is obtained for the Design Manual. The September 2017 Revised Pavement is 200 mm and the T-14-2003 Pd is 190 mm. And the total result of the budget plan for the cost of pavement using the Revised September 2017 Road Pavement Design Guidelines is Rp. 22,947,720,000 and using Pd T-14-2003 the total budget obtained is Rp. 24,547,200,000.

**Keywords:** Rigid Pavement, MDPJ 2017 method, Binamarga 2003 method, pavement thickness, road budget plan

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Jalan adalah sarana transportasi utama untuk mencapai suatu tujuan dari satu tempat ketempat lainnya bagi kehidupan manusia khususnya untuk masyarakat Bantan Timur – Muntai Barat. Suatu daerah dapat dikatakan berkembang atau bahkan maju bisa dilihat dari salah satu aspek yaitu prasarana transportasi berupa jalan.

Kondisi eksisting jalan Jenderal Sudirman Desa Bantan Timur – Muntai Barat berupa perkerasan kaku dengan lebar 4 meter, dengan bahu jalan dan drainase yang masih berupa tanah. Sebagian jalan Jenderal Sudirman sudah dilakukan penimbunan dengan menggunakan agregat kelas B. Perkerasan kaku pada ruas jalan Jenderal Sudirman sebagian sudah ada

yang rusak dan berlubang. Kemudian untuk jalan yang ditimbun kondisinya sekarang ada yang berlubang-lubang sehingga tergenang air apabila turun hujan.

Akibat aktifitas masyarakat yang semakin meningkat, sangat penting adanya peningkatan tingkat efisiensi, keamanan, serta kenyamanan dalam berkendara demi menunjang terselenggaranya aktifitas tersebut. Melihat kaitan yang sangat kuat antara aktifitas dan sarana prasarana penunjangnya, di jalan Jenderal Sudirman, maka perlu dilakukan perancangan ulang di jalan tersebut.

Dalam perencanaan pembangunan perkerasan jalan di daerah Kabupaten Bengkalis, metode Pd T-14-2003 masih sering digunakan dari pada metode lainnya. Sementara sudah ada metode terbaru yaitu Metode Manual Desain Perkerasan Jalan

Revisi September 2017. Maka dari itu, penulis akan meninjau dan merancang jalan Jenderal Sudirman dengan membandingkan Metode Pd T-14-2003 dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017[3] [1]. Tujuan melakukan perbandingan ini agar bisa mengetahui hasil dari tebal perkerasan serta rencana anggaran biaya yang akan dikeluarkan.

### B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, maka ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tebal perkerasan kaku yang didapat dengan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 dengan Metode Pd T-14-2003.
2. Mengetahui perbedaan hasil Rencana Anggaran Biaya dari masing-masing metode.

## 2. METODOLOGI

### A. Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang pengambilan data, pengolahan data atau proses selama melakukan penyusunan skripsi. Adapun alat dan bahan yang digunakan terdiri yaitu :

1. Alat tulis  
Alat tulis digunakan untuk mencatat semua kebutuhan data seperti data eksisting jalan.
2. Meteran  
Meteran digunakan sebagai alat pengukur saat survei lapangan.
3. *Waterpass*  
Alat ini digunakan untuk mengukur atau menentukan sebuah benda atau garis dalam posisi rata untuk pengukuran secara horizontal.
4. *Tripot*  
Alat yang digunakan sebagai penyangga *waterpass*.
5. Rambu ukur  
Alat yang digunakan dalam pengukuran untuk menentukan beda tinggi, pada rambu ukur terdapat angka-angka yang menjadi patokan dalam pengambilan data dari *waterpass*.

6. Alat uji *Dynamic Cone Penetrometer*(DCP)  
Alat uji *Dynamic Cone Penetrometer*(DCP) digunakan untuk mendapatkan nilai CBR tanah dasar.
7. PC dan Laptop  
Alat ini digunakan untuk membantu proses perhitungan, penggambaran, pelaporan.
8. GPS (*Global Positioning System*)  
Alat ini digunakan untuk memetakan lokasi penelitian.
9. Cat Semprot  
Digunakan untuk menandai segmen STA saat pengujian DCP.

### B. Waktu dan Lokasi Pelaksanaan

Adapun lokasi penelitian skripsi ini adalah ruas jalan Penebal – Ulu Pulau, Kabupaten Bengkalis. Terlihat seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 1 Peta lokasi penelitian

Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu mulai dari bulan Februari sampai dengan selesai.

### C. Tahapan Penelitian

1. Tahapan Persiapan  
Tahapan persiapan terdiri dari:
  - a. Penyiapan materi yang berhubungan dengan topik penelitian yang berkaitan dengan perencanaan tebal perkerasan jalan.
  - b. Penentuan latar belakang, ruang lingkup dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.
  - c. Penyusunan studi literatur yang berkaitan dengan tujuan penelitian.
2. Penentuan Lokasi

Penentuan lokasi sebagai aspek penting agar diperoleh data yang dibutuhkan merupakan hal yang perlu dipertimbangkan. Studi penelitian ditetapkan di jalan Jenderal Sudirman Desa Bantan Timur – Muntai Barat dimulai dari KM 36,4 – KM 39,4.

### 3. Pengumpulan Data

Adapun data yang dikumpulkan merupakan data primer. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian, dalam hal ini didapat dengan melakukan survei langsung di lapangan. Adapun data-data yang diperoleh dari lapangan yaitu data CBR eksisting lapangan tanah dasar dan LHR lapangan.

### 4. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini merupakan tahap yang dilakukan untuk mengetahui berapa tebal perkerasan yang seharusnya berdasarkan data yang didapat dari lokasi penelitian. Pada perencanaan ini, perhitungan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi September 2017) dan Metode Pd T-14-2003.

### 5. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini merupakan tahap mendapatkan hasil tebal perkerasan beton semen dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan (Revisi September 2017) dan Metode Pd T-14-2003.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. CBR Tanah Dasar

Data yang akan digunakan pada perkerasan yang akan direncanakan adalah data CBR dari pengujian dilapangan dengan menggunakan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*). Keadaan dilapangan, untuk jalan ini terdiri dari perkerasan kaku dan base. Hal ini dikarenakan base digunakan untuk menutupi kerusakan yang pada perkerasan kaku. Pengujian DCP[5] ini dilakukan ditepi base dengan mengasumsikan bahwa semua jalan dalam keadaan base.

**Tabel 1** Urutan nilai CBR

| No | CBR % | CBR Segmen                       |                                   |
|----|-------|----------------------------------|-----------------------------------|
|    |       | Nilai Yang Sama Atau Lebih Besar | Persen Yang Sama Atau Lebih Besar |
| 1  | 0,20  | 61                               | 100%                              |
| 2  | 0,35  | 42                               | 69%                               |
| 3  | 0,38  | 40                               | 66%                               |
| 4  | 0,39  | 38                               | 62%                               |
| 5  | 0,40  | 34                               | 56%                               |
| 6  | 0,41  | 30                               | 49%                               |
| 7  | 0,42  | 22                               | 36%                               |
| 8  | 0,45  | 8                                | 13%                               |
| 9  | 0,63  | 7                                | 11%                               |
| 10 | 0,64  | 6                                | 10%                               |
| 11 | 0,65  | 3                                | 5%                                |
| 12 | 0,80  | 2                                | 3%                                |
| 13 | 1,10  | 1                                | 2%                                |

|    |      |    |      |
|----|------|----|------|
| 1  | 0,20 | 61 | 100% |
| 2  | 0,35 | 42 | 69%  |
| 3  | 0,38 | 40 | 66%  |
| 4  | 0,39 | 38 | 62%  |
| 5  | 0,40 | 34 | 56%  |
| 6  | 0,41 | 30 | 49%  |
| 7  | 0,42 | 22 | 36%  |
| 8  | 0,45 | 8  | 13%  |
| 9  | 0,63 | 7  | 11%  |
| 10 | 0,64 | 6  | 10%  |
| 11 | 0,65 | 3  | 5%   |
| 12 | 0,80 | 2  | 3%   |
| 13 | 1,10 | 1  | 2%   |

Berikut merupakan grafik total CBR dengan CBR efektif 90%.



**Gambar 2** Grafik CBR desain

### B. Perhitungan dengan menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017

#### • Kelas Jalan

Adapun kelas jalan pada jalan Jenderal Sudirman Desa Bantan Timur – Muntai Barat dikategorikan jalan Lokal kelas III C. Jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

#### • Data Jalan

Data jalan yang digunakan untuk menghitung tebal perkerasan pada metode Manual Desain Perkerasan (MDP) sebagai berikut:

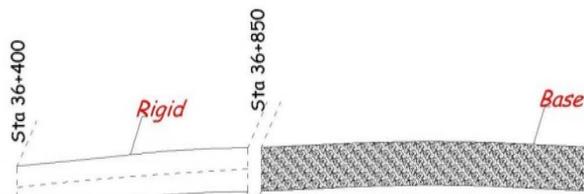
**Tabel 2** Uraian data perencanaan

| No | Uraian                | Data Jalan     |
|----|-----------------------|----------------|
| 1  | Jenis dan Kelas Jalan | Jalan Lokal    |
| 2  | Karakteristik Jalan   | 2 Lajur 2 Arah |

|   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
| 3 | Umur Rencana (UR)                        | 40 Tahun                |
| 4 | Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas          | 1.0 %                   |
| 5 | Faktor Pengali Pertumbuhan 2020 s/d 2060 | 48.89 %                 |
| 6 | Perkiraan LHR 2 Lajur 2 Arah             | 500 kendaraan/hari      |
| 7 | Perkiraan Jumlah Kendaraan Niaga         | 30 kendaraan niaga/hari |

• Data Elevasi Jalan Eksisting

Survei elevasi jalan eksisting bertujuan untuk mengetahui perbedaan ketinggian pada suatu segmen jalan, baik profil melintang maupun profil memanjang kondisi jalan eksisting dilapangan. Survei ini dilakukan sepanjang 3000 m dengan segmentasi per 50 m. Dalam perencanaan ini, data elevasi jalan eksisting digunakan sebagai data pendukung untuk merencanakan tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*).



Gambar 3 Kondisi eksisting lokasi penelitian

• Data Lalu Lintas

Data LHR diambil melalui data hasil survei lapangan di Jalan Jenderal Sudirman, Desa Bantan Timur - Muntai Barat. Survei ini dilakukan pada dua titik yaitu titik awal STA dan titik akhir STA. Proses survei LHR dilakukan selama 16 jam, dalam laporan ini

survei dilakukan selama 8 jam dalam 1 hari. Sehingga membutuhkan waktu selama 2 hari, berikut data-data dari survei LHR yang dilakukan dilapangan.

Tabel 3 Rekapitulasi data LHR

| Hari ke-  | Sedan, jeep, & Pick up (kend/2 arah/hari) | Truck sedang 2 sumbu (kend/2 arah/hari) | Jumlah (kend/2 arah/hari) |
|-----------|---|---|---------------------------|
| Hari ke-1 | 26  | 4                                       | 30                        |
| Hari ke-2 | 27  | 4                                       | 31                        |

Menurut Prosedur Operasional Standar Survei Lalu Lintas Bina Marga 2007 bahwa untuk LHR dibawah 5000 kendaraan maka daerah tersebut berada pada lalu lintas yang rendah. Dikarenakan data LHR rendah, menurut manual perkerasan revisi september 2017 untuk daerah dengan lalu lintas rendah menggunakan nilai perkiraan lalu lintas rendah.

• Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

Untuk faktor pertumbuhan lalu lintas dapat dilihat pada tabel perkiraan lalu lintas untuk jalan dengan lalu lintas rendah yaitu 1.0 %.

• Faktor Distribusi Lajur

Jumlah 1 lajur setiap arah dengan % populasi kendaraan niaga diasumsikan 100% berdasarkan tabel yang telah ditetapkan.

Faktor distribusi arah (DD) untuk jalan dua arah umumnya diambil 0.50 kecuali pada lokasi-lokasi yang jumlah kendaraan niaga cenderung lebih tinggi pada suatu arah tertentu.

• Pemilihan Jenis Perkerasan

Tabel 4 Pemilihan jenis perkerasan

| Struktur Perkerasan   | Bagan Desain | ESA (Juta) dalam 20 tahun (pangkat 4 kecuali ditentukan lain) |         |          |           |            |
|---|--------------|---|---------|----------|-----------|------------|
|   |              | 0 - 0,5   | 0,1 - 4 | > 4 - 10 | > 10 - 30 | > 30 - 200 |
| Perkerasan kaku dengan lalu lintas berat (diatas tanah dengan CBR > 2,5%) | 4            | -   | -       | 2        | 2         | 2          |
| Perkerasan kaku dengan lalu lintas rendah (daerah pedesaan dan perkotaan) | 4A           | -   | 1,2     | -        | -         | -          |

|   |    |   |     |     |   |   |
|---|----|---|-----|-----|---|---|
| AC WC modifikasi atau SMA modifikasi dengan CTB (ESA pangkat 5) | 3  | - | -   | -   | 2 | 2 |
| AC dengan CTB (ESA pangkat 5)                                   | 3  | - | -   | -   | 2 | 2 |
| AC tebal > 100 mm dengan lapis fondasi berbutir (ESA pangkat 5) | 3B | - | 1,2 | 1,2 | 2 | 2 |
| AC atau HRS tipis diatas lapis fondasi berbutir                 | 3A | - | 1,2 | -   | - | - |
| Bunda atau Burtu dengan LPA Kelas A atau batuan asli            | 5  | 3 | 3   | -   | - | - |
| Lapis Fondasi Soil Cement                                       | 6  | 1 | 1   | -   | - | - |
| Perkerasan tanpa penutup (Japat, Jalan Kerikil)                 | 7  | 1 | -   | -   | - | - |

untuk pemilihan jenis perkerasan sesuai dengan kondisi lapangan yaitu bagan desain 4A dengan struktur perkerasan kaku lalu lintas rendah (daerah perdesaan dan perkotaan).

• Struktur Desain Pondasi Jalan

Dari hasil CBR desain dan jenis tanah pada lokasi adalah tanah lempung dan gambut, maka berdasarkan tabel 2.6 diperlukan perbaikan tanah dasar dengan stabilisasi semen atau material timbunan pilihan (sesuai persyaratan Spesifikasi Umum, Devisi 3 – Pekerjaan Tanah) (pemadatan lapisan < 200 mm tebal gembur), dan pada perancangan jalan ini peneliti menggunakan material timbunan pilihan (agregat kelas b) sebagai perbaikan tanah.

Berdasarkan kondisi eksisting lapangan yang merupakan perkerasan berbutir dengan agregat kelas B setebal 150 mm maka diperlukan penambahan agregat kelas B setebal 150 mm untuk memenuhi ketebalan struktur pondasi jalan.

• Deskripsi Struktur Perkerasan Pada Lajur Utama

**Tabel 5** Perkerasan kaku untuk jalan lalu lintas rendah

|  | Tanah dasar                       |       |                   |       |
|--|-----------------------------------|-------|-------------------|-------|
|  | Tanah Lunak dengan Lapis Penopang |       | Dipadatkan normal |       |
|  | ya                                | tidak | ya                | tidak |
| Bahu pelat beton ( <i>tied shoulder</i> )      |                                   |       |                   |       |
|  | Tebal Pelat Beton (mm)            |       |                   |       |
| Akses terbatas hanya mobil penumpang dan motor | 160                               | 175   | 135               | 150   |

|                           |                  |     |       |     |
|---------------------------|------------------|-----|-------|-----|
| Dapat diakses truck       | 180              | 200 | 160   | 175 |
| Tulangan distribusi retak | Ya               |     | tidak |     |
| <i>Dowel</i>              | Tidak dibutuhkan |     |       |     |
| LMC                       | Tidak dibutuhkan |     |       |     |
| Lapis Fondasi Kelas A     | 125 mm           |     |       |     |
| Jarak sambungan melintang | 4 m              |     |       |     |

Dalam perancangan ini, untuk penggunaan *dowel* tidak dibutuhkan, akan tetapi tetap menggunakan *dowel* karena jenis perkerasan kaku yang dirancang adalah BBDT (Beton Bersambung Dengan Tulangan), sedangkan jika jenisnya BBDT maka harus menggunakan *dowel* sebagai sambungan memanjang. Selain itu *dowel* mempunyai fungsi sebagai penyalur beban pada sambungan yang dipasang, menguatkan konstruksi badan jalan serta untuk menghambat retakan yang terjadi disalah satu segmen agar tidak menjalar ke segmen selanjutnya.

Disamping penggunaan sambungan memanjang otomatis sambungan melintang juga dibutuhkan, yakni tulangan batang pengikat (*tie bar*). Pada perancangan jalan ini tulangan *tie bar* digunakan untuk menjaga agar bagian tepi/ujung pelat beton yang berdampingan tetap dalam kontak yang baik antara satu dengan yang lain dan membantu terjadinya ikatan yang sempurna antar sambungan.

• Perhitungan Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan selama umur rencana yaitu 40 tahun sebesar 2,792.79 smp/jam.

- Analisa Fatik dan Erosi Pelat Beton

Untuk mengubah mutu beton K-350 kedalam satuan  $f_c'$  digunakan persamaan berikut:

$$f_c' = \frac{350 \times 0.83}{10} = 29.05 \text{ MPa} \approx 30 \text{ MPa}$$

Kuat tarik lentur beton digunakan persamaan di bawah. Dengan mutu beton yang digunakan K-350  $\text{kg/cm}^2$  atau  $f_c' = 30 \text{ MPa}$ .

$$f_{cf} = 0.75 \times \sqrt{30} = 4.11 \text{ MPa} > 3 \text{ MPa}$$

Maka mutu beton yang dipakai adalah K-350 dengan kuat tarik lentur beton 4.11 MPa.

Untuk mendapatkan pembebanan yang aktual berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 kelompok sumbu kendaraan niaga harus ditambah dengan persen dari sumbu kendaraan niaga, dengan demikian beban sumbu dan beban rencana per roda yang digunakan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Nilai beban sumbu STRT 5 ton} &= 50 + (19\% \times 50) \\ &= 50 + 9.50 = 59.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai beban sumbu STRG 8 ton} &= 80 + (6.9\% \times 80) \\ &= 80 + 5.52 = 85.5 \end{aligned}$$

$$\text{Beban rencana per roda} = \frac{\text{beban sumbu} \times F_{kb}}{\text{jumlah roda pada sumbu}}$$

$$\text{STRT} \rightarrow \text{Beban rencana per roda 5 ton} = \frac{59.5 \times 1.0}{2}$$

Untuk mendapatkan nilai tersebut [7] harus menyesuaikan dengan perancangan yang didesain, jika nilai CBR efektif kecil dari 5% maka nilainya menggunakan nilai 5%, ketebalan pelat 200 mm, tanpa bahu beton, menggunakan tulangan ruji/beton bertulang.

$$\text{Faktor rasio tegangan (FRT)} = \frac{TE}{f_{cf}}$$

$$\text{STRT} \rightarrow \text{Faktor rasio tegangan (FRT)} = (1.1 / 4.11 \text{ MPa}) =$$

Dengan menentukan tegangan ekuivalen (TE) dan faktor erosi (FE), maka dapat ditentukan

faktor rasio tegangan ( $F_{RT}$ ) untuk masing-masing beban rencana per roda.

Dari hasil pelat beton 200 mm dengan mutu beton K-350 analisa fatik dengan nilai persen kerusakan 13.41% < 100% dan analisa erosi dengan nilai kerusakan 24.38 % < 100%.

Keterangan tebal pelat aman, maka tebal pelat beton hasil perencanaan dengan manual desain perkerasan jalan 2017 setebal 200 mm aman digunakan karena memenuhi syarat persen kerusakan analisa fatik dan erosi.

- Perhitungan Tulangan Pelat Perkerasan Kaku

Direncanakan tulangan pelat beton untuk jenis tulangan pada perkerasan beton semen bersambung dengan tulangan (BBDT) [7].

- 1) Sambungan memanjang batang pengikat (*tie bar*), tebal pelat 20 cm, menggunakan batang pengikat ulir berdiameter 12 mm dengan panjang 600 mm dan jarak antar batang pengikat 750 mm.
- 2) Sambungan melintang ruji (*dowel*), tebal pelat 20 cm dapat menggunakan ruji polos berdiameter 25 mm dengan panjang 45 cm dan jarak antar batang pengikat 300 mm.
- 3) Tulangan melintang dan memanjang, anyaman kawat baja yang dilas yang digunakan adalah diameter 8 mm dengan jarak memanjang 250 mm dan melintang 200 mm.

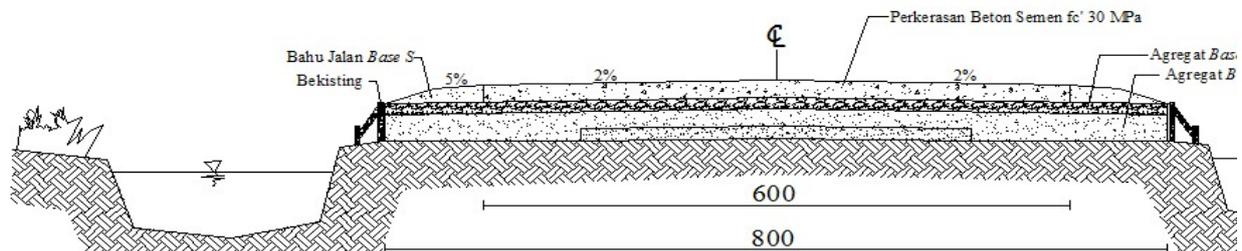
Gambar 4 merupakan potongan melintang hasil desain tebal perkerasan jalan metode manual desain perkerasan jalan 2017.

### C. Perhitungan RAB Untuk Tebal Perkerasan Jalan dengan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017

Tahap awal dalam perhitungan rencana anggaran biaya yang harus dilakukan adalah menghitung semua volume dari setiap item desain perkerasan yang direncanakan.

Jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan jalan Jenderal Sudirman Desa Bantan Timur – Muntai Barat KM 36,4 –

KM 39,4 sepanjang 3000 m yaitu sebesar Rp. 22,947,720,000.00.



Gambar 4 Desain tebal perkerasan rencana metode MDPJ 2017

Tabel 6 Rekapitulasi Harga Pekerjaan jalan (hasil perhitungan dengan metode MDPJ 2017)

| REKAPITULASI  |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
| Judul Skripsi : Perancangan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Manual Desain Perkerasan Jalan 2017  |   |                                 |
| Lokasi : Jalan Jenderal Sudirman KM 36,4 - 39,4 Desa Bantan Timur - Muntai Barat                          |   |                                 |
| Prop / Kab / Kodya : Riau / Bengkalis / Bantan  |   |                                 |
| Tahun Anggaran : 2020   |   |                                 |
| No. Divisi  | Uraian  | Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah) |
| 1   | DIVISI 1. UMUM                                | 83.451.642,86                   |
| 3   | DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH                     | 1.103.814.363,57                |
| 4   | DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN | 441.167.691,80                  |
| 5   | DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR & BETON SEMEN   | 7.910.952.613,86                |
| 7   | DIVISI 7. STRUKTUR                            | 11.322.185.469,31               |
| (A) Jumlah Harga Pekerjaan ( termasuk Biaya Umum dan Keuntungan )   |   | 20.861.571.781,40               |
| (B) Pajak Pertambahan Nilai ( PPN ) = 10% x (A)   |   | 2.086.157.178,14                |
| (C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)  |   | 22.947.728.959,54               |
| (D) DIBULATKAN  |   | 22.947.720.000,00               |
| Terbilang ; Dua puluh dua milyar sembilan ratus empat puluh tujuh juta tujuh ratus dua puluh ribu rupiah. |   |                                 |

#### D. Perhitungan dengan Menggunakan Metode Pd T-14-2003

Parameter dalam merencanakan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode Pd T-14-2003[7]:

Tabel 7 Parameter perencanaan

| Uraian                          | Data Jalan     |
|---------------------------------|----------------|
| Jenis dan Kelas Jalan           | Jalan Lokal    |
| Karakteristik Jalan             | 2 Lajur 2 Arah |
| Umur Rencana (UR)               | 40 Tahun       |
| Tingkat Pertumbuhan Lalu Lintas | 1.0 %          |

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| Perkiraan LHR 2 Lajur 2 Arah     | 500 kendaraan/hari      |
| Perkiraan Jumlah Kendaraan Niaga | 30 kendaraan niaga/hari |
| Kuat Tekan Beton                 | 30 MPa                  |
| Kuat Tarik Lentur                | 4.11 MPa                |

- Perhitungan Repetisi Sumbu yang Terjadi  
Data lalu-lintas diperlukan dalam perencanaan perkerasan beton semen adalah jenis sumbu dan distribusi beban serta jumlah repetisi masing-masing jenis sumbu/kombinasi beban yang diperkirakan selama umur rencana. Repetisi yang terjadi merupakan hasil kali

antara proporsi beban dan proporsi sumbu.

**Tabel 8** Repetisi yang terjadi pada tiap beban sumbu

| Jenis Sumbu | Beban Sumbu (ton) | Jumlah Sumbu | Proporsi Beban | Proporsi Sumbu | Lalu-lintas Rencana |
|-------------|-------------------|--------------|----------------|----------------|---------------------|
| (1)         | (2)               | (3)          | (4)            | (5)            | (6)                 |
| STRT        | 5                 | 30           | 1              | 0.5            | 549690              |
| Total       |                   | 30           | 1              |                |                     |
| STRG        | 8                 | 30           | 1              | 0.5            | 549690              |
| Total       |                   | 30           | 1              |                |                     |

- Perhitungan Tebal Pelat Beton
  - 1) Jenis Perkerasan yang di rencanakan yaitu perkerasan beton bersambung dengan tulangan (BBDT) [7].
  - 2) Faktor Keamanan Beban yang di gunakan yaitu 1.
  - 3) CBR base yang didapat dari pengujian lapangan yaitu 0.26%.
  - 4) CBR efektif yang digunakan yaitu 5% didapat dari tabel 3 Pd T-14-2003[7]

**Tabel 9** Tegangan Ekuivalen

| Tebal slab (mm) | CBR eff tanah dasar (%) | Tegangan Setara |      |       |       | Faktor        |      |
|-----------------|-------------------------|-----------------|------|-------|-------|---------------|------|
|                 |                         | STRT            | STRG | STdRG | STrRG | Dengan Ruji/b |      |
|                 |                         |                 |      |       |       | STRT          | STRG |
| 190             | 5                       | 1.19            | 1.95 | 1.69  | 1.27  | 2.29          | 2.9  |
| 190             | 10                      | 1.13            | 1.84 | 1.55  | 1.16  | 2.28          | 2.89 |
| 190             | 15                      | 1.1             | 1.78 | 1.49  | 1.11  | 2.28          | 2.88 |
| 190             | 20                      | 1.09            | 1.75 | 1.45  | 1.09  | 2.27          | 2.88 |

**Tabel 10** Analisa Fatik dan Analisa Erosi

| Jenis Sumbu | Beban sumbu ton (kN) | Beban rencana per roda (kN) | Repetisi yang terjadi | Faktor tegangan & erosi |                      | Analisa Fatik     |       |
|-------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------|-------|
|             |                      |                             |                       | TE                      | FRT                  | FE                | TE    |
| (1)         | (2)                  | (3)                         | (4)                   | (5)                     | (6)                  | (7)=(4) * 100/(6) | (8)   |
| STRT        | 5                    | 50                          | 25                    | 274845                  | 1.19<br>0.29<br>2.29 | TT                | 0     |
| STRG        | 8                    | 80                          | 20                    | 274845                  | 1.95<br>0.47<br>2.9  | 1x10 <sup>6</sup> | 27.48 |

Diperoleh hasil tebal pelat beton 190 mm dengan nilai persen kerusakan analisa fatik 27.48% < 100% dan analisa erosi dengan nilai kerusakan 1.96% < 100% karena memenuhi syarat persen kerusakan analisa fatik dan erosi.

Keterangan tebal pelat aman, maka tebal pelat beton hasil perencanaan dengan Pd T-14-2003[7] aman digunakan karena memenuhi syarat persen kerusakan analisa fatik dan erosi.

- Sambungan susut melintang ruji/dowel

**Tabel 11** Ukuran Ruji

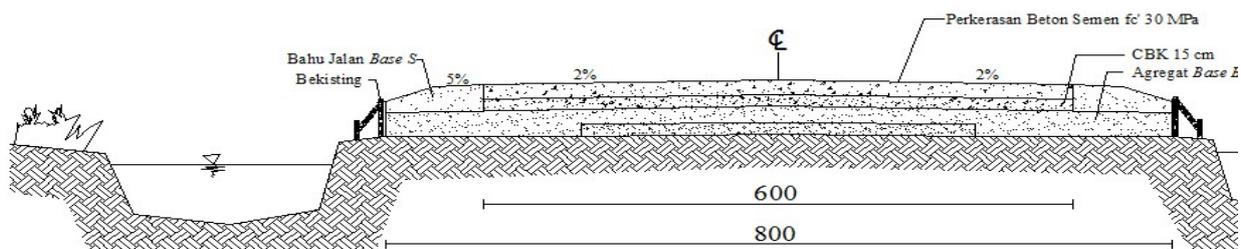
| Tebal pelat perkerasan | Dowel    |      |         |    |      |     |
|------------------------|----------|------|---------|----|------|-----|
|                        | Diameter |      | Panjang |    |      |     |
|                        | Inch     | mm   | Inch    | mm | Inch | mm  |
| 6                      | 150      | 0,75 | 19      | 18 | 18   | 450 |
| 7                      | 175      | 1    | 25      | 18 | 18   | 450 |
| 8                      | 200      | 1    | 25      | 18 | 18   | 450 |
| 9                      | 225      | 1,25 | 32      | 18 | 18   | 450 |
| 10                     | 250      | 1,25 | 32      | 18 | 18   | 450 |
| 11                     | 275      | 1,25 | 32      | 18 | 18   | 450 |
| 12                     | 300      | 1,25 | 38      | 18 | 18   | 450 |

- Sambungan memanjang batang pengikat/tie bar

**Tabel 12** Ukuran Tulangan Pengikat

| Tebal Pelat (cm) | Diameter Ruji (mm) | Panjang Ruji (mm) | Jarak Spacing (mm) |
|------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 12.5             | 12                 | 600               | 750                |
| 15               | 12                 | 600               | 750                |
| 17.5             | 12                 | 600               | 750                |
| 20               | 12                 | 600               | 750                |

Berikut gambar potongan melintang hasil desain tebal perkerasan jalan metode PdT-14-2003.



**Gambar 5** Desain tebal perkerasan rencana metode Pd T-14-2003

### E. Perhitungan RAB Untuk Tebal Perkerasan Jalan dengan Metode Pd T-14-2003

Tahap awal dalam perhitungan rencana anggaran biaya yang harus dilakukan adalah menghitung semua volume dari setiap item desain perkerasan yang direncanakan.

Jumlah anggaran biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan jalan Jenderal Sudirman Desa Bantan Timur – Muntai Barat KM 36,4 – KM 39,4 sepanjang 3000 m yaitu sebesar Rp. 24,547,200,000.00.

**Tabel 13** Rekapitulasi Harga Pekerjaan jalan (hasil perhitungan dengan metode Pd T-14-2003)

| REKAPITULASI   |   |                                 |
|--|---|---------------------------------|
| <b>Judul Skripsi</b> : Perancangan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Metode Pd T-14-2003<br><b>Lokasi</b> : Jalan Jenderal Sudirman KM 36,4 - 39,4 Desa Bantan Timur - Muntai Barat<br><b>Prop / Kab / Kodya</b> : Riau / Bengkalis / Bantan<br><b>Tahun Anggaran</b> : 2020 |   |                                 |
| No. Divisi   | Uraian  | Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah) |
| 1  | DIVISI 1. UMUM                                | 83.451.642,86                   |
| 3  | DIVISI 3. PEKERJAAN TANAH                     | 1.103.814.363,57                |
| 4  | DIVISI 4. PELEBARAN PERKERASAN DAN BAHU JALAN | 898.377.845,12                  |
| 5  | DIVISI 5. PERKERASAN BERBUTIR & BETON SEMEN   | 9.237.178.105,53                |
| 7  | DIVISI 7. STRUKTUR                            | 10.992.822.701,42               |
| (A) Jumlah Harga Pekerjaan ( termasuk Biaya Umum dan Keuntungan )  |   | 22.315.644.658,50               |
| (B) Pajak Pertambahan Nilai ( PPN ) = 10% x (A)  |   | 2.231.564.465,85                |
| (C) JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)   |   | 24.547.209.124,35               |
| (D) DIBULATKAN   |   | <b>24.547.200.000,00</b>        |
| Terbilang ; Dua puluh empat milyar lima ratus empat puluh tujuh juta dua ratus ribu rupiah.  |   |                                 |

## 4. KESIMPULAN

Dari perencanaan perkerasan kaku (*rigid pavement*) dengan menggunakan metode Pd T-14-2003 dan Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 untuk studi kasus Jalan Jenderal Sudirman Desa Bantan Timur – Muntai Barat dengan panjang jalan rencana 3000 m dari KM 36,4 – KM 39,4. ini dengan umur rencana 40 tahun. Direncanakan menggunakan Beton Bersambung Dengan Tulangan (BBDT) dengan mutu beton K-350, berikut beberapa kesimpulan yang dapat diambil ;

a. Didapat tebal perkerasan kaku (*rigid pavement*) MDPJ Revisi September 2017

sebesar 200 mm dan Pd T-14-2003 sebesar 190 mm.

- b. Untuk Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 menggunakan tulangan ruji (*dowel*) dengan berdiameter 25 mm, panjang 450 mm, jarak antar ruji 300 mm, dan untuk ukuran tie bar dengan berdiameter 12 mm, panjang 600 mm dan jarak antar tie bar 750 mm.
- c. Untuk metode Pd T-14-2003 menggunakan tulangan ruji (*dowel*) dengan berdiameter 25 mm, panjang 450 mm, jarak antar ruji 300 mm, dan untuk ukuran tie bar dengan berdiameter 12 mm, panjang 600 mm dan jarak antar tie bar 750 mm.

- d. Rencana Anggaran Biaya dengan metode Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 sebesar Rp. 22,947,720,000.00 dan Rencana Anggaran Biaya dengan metode Pd T-14-2003 (Bina Marga 2003) sebesar Rp. 24,547,200,000.00

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada jurusan teknik sipil politeknik negeri bengkalis dan dinas pekerjaan umum serta ucapan terimakasih tidak lupa penulis haturkan kepada rekan-rekan yang terlibat dalam penelitian ini, hingga penelitian ini dapat dipublikasikan. Semoga bermanfaat bagi pengembangan ilmu ketekniksipilan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aryanti, Safitri, (2019) *Perancangan Tebal Perkerasan Kaku Menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan Revisi September 2017 studi kasus Jalan Sungai Gadung, Desa Sungai Batang*, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- [2] Azizi, Nasution Muhammad, (2019) *Perancangan Tebal Perkerasan Kaku studi kasus Jalan Yos Sudarso, Kota Dumai*, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- [3] Binamarga, (2017) *Manual Desain Perkerasan Perkerasan Jalan 2017 Revisi September 2017*, Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat.
- [4] E, Indisari (2017). *perencanaan tebal perkerasan kaku pada Jalan Baru Kabat – Bandara Blimbingsari, Kabupaten Banyuwangi menggunakan metode Bina Marga 2003 (Pd T-14-2003)*.
- [5] *Indonesia Integrated Road Management Systems (IIRMS)*, (2005) Panduan Penetapan CBR Lapangan Melalui Pengujian Dengan Alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*), Kementerian Pekerjaan Umum.
- [6] Nisak, Khairun, (2019) *Perencanaan tebal perkerasan kaku dengan menggunakan metode Manual Desain Perkerasan revisi September 2017 dan rencana anggaran biaya studi kasus Jalan Pangkalan Nyirih – Kadur, Kecamatan Rukat Utara*, Program Studi D4 Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bengkalis.
- [7] Pd-T-14 2003, (2003) *Perencanaan Perkerasan Beton Semen*, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- [8] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, (2016) *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum, Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat*.
- [9] PP 79 (2013), *Tentang Jaringan Lalu lintas Jalan dan Angkutan Jalan*.
- [10] PP 43 (1993), *Tentang Prasarana dan Lalulintas Jalan*.
- [11] RSNI T- 14 – 2004, *Geometri Jalan Perkotaan*.
- [12] SNI 07- 0663-1995, (1995) *Jaringan Kawat Baja Las Untuk Tulangan beton, Pekerjaan umum*.
- [13] Stiyoningsih, Dini 2018. *Desain Tebal Perkerasan Kaku Jalan Raya Menggunakan Microsoft Excel berdasarkan Manual Desain Perkerasan Jalan 02/M/BM/2013 dan NAASRA*.
- [14] Surat Edaran Dirjen Bina Marga, (2018) *Spesifikasi Umum 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan, Kementerian Pekerjaan Umum & Perumahan Rakyat*.