

## ANALISIS DISAIN PERKERASAN JALAN DENGAN METODE BATAS KAPASITAS JALAN

Nara Desyana <sup>1)</sup>, Prima Safitri Ayundaningtyas <sup>2)</sup>, Hanif Rahman Maulana <sup>3)</sup>, Aji Suraji <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Sipil - Universitas Widyagama Malang

Email : [naradesyana01@gmail.com](mailto:naradesyana01@gmail.com)

<sup>2)</sup> Program Studi Teknik Sipil - Universitas Widyagama Malang

Email : [primatyas97@gmail.com](mailto:primatyas97@gmail.com)

<sup>3)</sup> Program Studi Teknik Sipil - Universitas Widyagama Malang

Email : [hanifmaulana97@gmail.com](mailto:hanifmaulana97@gmail.com)

<sup>4)</sup> Program Studi Teknik Sipil - Universitas Widyagama Malang

Email: [ajisuraji@widyagama.ac.id](mailto:ajisuraji@widyagama.ac.id)

### ABSTRAK

Jalan Caruban – Ngawi merupakan Jalan Nasional yang menghubungkan Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur. Pada ruas jalan ini secara umum merupakan akses jalan utama yang banyak dilalui kendaraan besar. Sehingga pada ruas jalan ini kapasitas jalan sangat berpengaruh karena banyak dilalui jenis kendaraan besar. Dan kapasitas jalan ini akan berpengaruh terhadap perkerasan jalan yang ada. Karena semakin tahun jumlah penduduk semakin meningkat maka para pengguna jalan akan lebih banyak sehingga pertumbuhan lalu lintas akan meningkat. Akan tetapi untuk membuat disain perkerasan jalan tidak hanya melihat pertumbuhan lalu lintas saja, akan tetapi perlu mempertimbangkan batas kapasitas jalan yang ada. Apabila menggunakan pertumbuhan lalu lintas maka pertumbuhan lalu lintas akan semakin meningkat setiap tahunnya, sedangkan jalan memiliki batas kapasitas. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas ruas jalan, dan nilai CESA sehingga dapat membuat desain perkerasan jalan lentur dengan metode batas kapasitas pada ruas jalan Caruban - Ngawi. Sehingga di dapat disain perkerasan lentur AC WC 5 cm, AC BC 6 cm, AC Base 22 cm, Fondasi Agregat Kelas A 15 cm, dan Fondasi SG 2.5 35 cm.

**Kata Kunci :** Perkerasan Jalan Lentur, Batas Kapasitas Jalan, CESA, Jalan Nasional Caruban – Ngawi

### ABSTRACT

*Caruban-Ngawi road is a national road that connected Central Java and East Java. Generally on this segment of road is a major access road which is a lot of high vehicles pass through it. Therefore on this segment of road, road capacity is very influential because there are many types of high vehicles passed. And the road capacity will affect the existing pavement. Because of year by year human population rapidly increasing, accordingly the road users will be more so that the growth of traffic will be increase too. However, to make a design of road pavement doesn't only see the traffic, but also need to consider the road capacity limits. When using traffic growth, traffic growth will increase year by year, while roads have capacity limits. This study aims to determine the road capacity and the value of CESA. So that it can make the design of flexible pavement by using capacity limits method on the Caruban-Ngawi National road. Thus the result of the design of flexible pavement is AC WC 5 cm, AC BC 6 cm, AC Base 22 cm, Aggregate Foundation Class A 15 cm, and Foundation SG 2.5 35 cm.*

**Keywords :** Flexible Pavement, Capacity Limit, CESA, Caruban-Ngawi National Road

## PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang di peruntukan untuk lalu lintas. Sebagai prasana transportasi, jalan harus memenuhi syarat sesuai dengan fungsinya yaitu memindahkan barang atau orang dari suatu tempat ketempat yang lain dengan cara aman, nyaman, lancar dan ekonomis.(Fatkhusani, 2018).

Struktur perkerasan jalan merupakan bagian terpenting dari sebuah jalan, yang berfungsi memikul semua beban kendaraan yang melintas di atasnya. Struktur perkerasan ini tersusun dari beberapa lapis, dimana setiap lapis memiliki fungsi yang berbeda - beda. Dalam merencanakan sebuah struktur perkerasan jalan perlu mempertimbangkan banyak hal salah satunya yaitu batas kapasitas jalan itu sendiri. Karena setiap tahun pertumbuhan lalu lintas semakin meningkat maka perlu diketahui nilai batas kapasitas jalan tersebut seberapa banyak volume kendaraan yang mampu dipikul oleh jalan.

Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan Caruban - Ngawi merupakan jalan nasional yang menghubungkan Provinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur, secara umum ruas jalan ini merupakan akses jalan yang banyak dilalui oleh kendaraan besar. Sebelumnya banyak yang telah melakukan beberapa penelitian mengenai disain perkerasan jalan pada ruas jalan ini seperti penelitian "Perbandingan Analisis Struktur Perkerasan Jalan Menggunakan Beban Sumbu Standar dan Beban Sumbu Rill Pada Ruas Jalan Caruban - Ngawi" oleh Aburizal Abdul Rahman (2018). Penelitian tentang kerusakan jalan "Penilaian Kondisi Permukaan Jalan Dengan menggunakan Metode Visual Pada Ruas Jalan Nasional Caruban - Ngawi" oleh Sukei (2017).

Pada ruas jalan Nasional Caruban - Ngawi merupakan jalan yang banyak dilalui oleh kendaraan besar sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap volume lalu lintas, batas kapasitas jalan, umur rencana jalan dan CESA (*Cumulative Equivalent Standard Axle Load*). Beberapa penelitian mengenai beban berlebih pada pada ruas jalan nasional Caruban - Ngawi banyak dilakukan seperti penelitian "Review Desain Struktur Perkerasan Jalan Dengan Mempertimbangkan Pengaruh Beban Lebih (Overload)" oleh Aji suraji (2016), "Pengaruh Beban Lebih (Overload) Kendaraan Berat Terhadap Faktor Ekuivalen Beban (VDF) Pada Ruas Jalan Caruban - Ngawi" oleh Aji Suraji (2016), dan "Analisis Perbandingan Nilai Cesa Kendaraan Berat Antara Muatan Kosong Dengan Muatan Standar" oleh Aji Suraji (2018).

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai perkerasan jalan, kerusakan jalan dan beban berlebih pada ruas jalan nasional Caruban - Ngawi, maka pada penelitian kali akan membahas mengenai disain perkerasan jalan menggunakan batas kapasitas jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai volume lalu lintas, batas kapasitas jalan, umur rencana jalan, nilai CESA, dan disain perkerasan jalan.

## METODE

### Lokasi Penelitian

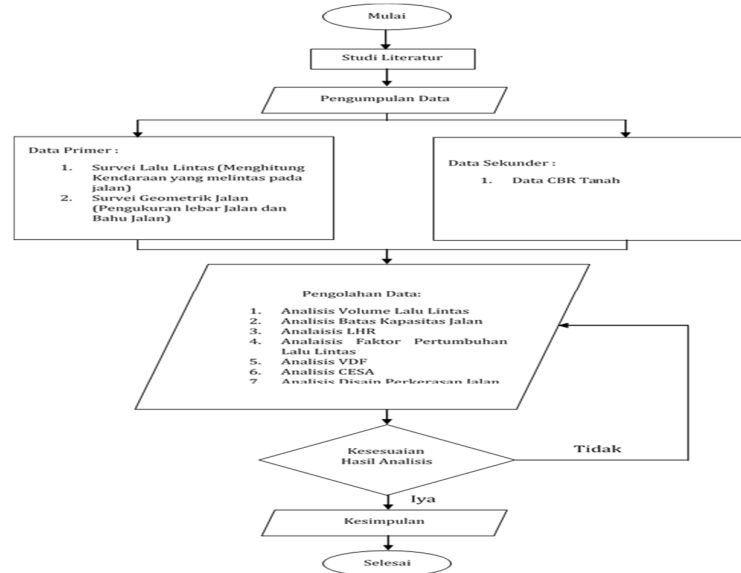
Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Ruas Jalan Nasional Caruban-Ngawi. Ruas ini dibedakan menjadi dua bagian yaitu ruas jalan arah Caruban-Ngawi (arah normal) dan ruas Ngawi-Caruban (arah *opposite*).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## Pengumpulan Data dan Pengolahan Data

Penelitian yang dilaksanakan yaitu “ Analisis Disain Perkerasan Jalan dengan Metode Batas Kapasitas Jalan” Dalam penelitian ini pedoman yang kami gunakan yaitu Manual Disain Perkerasan Jalan (MDP) 2017. Alur dari tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini:

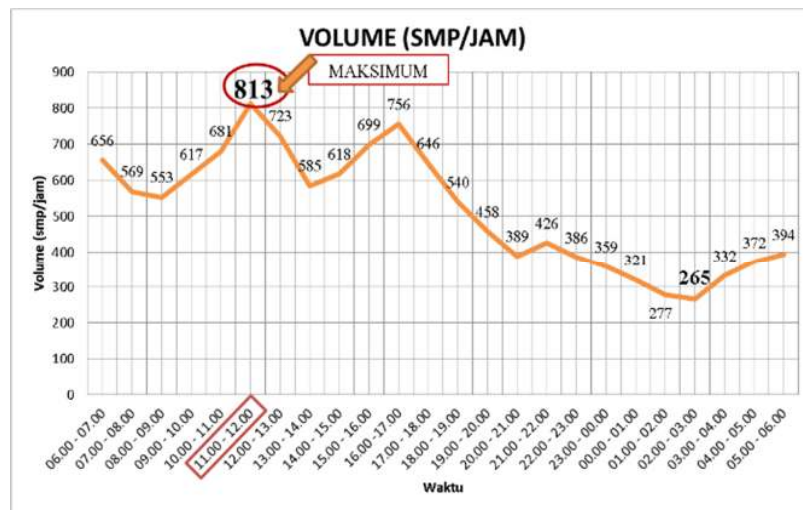


Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Lalu Lintas

Analisis lalu lintas menghitung volume lalu lintas, dimana volume lalu lintas adalah banyaknya kendaraan yang melewati suatu titik pada suatu ruas jalan pada interval waktu tertentu yang dinyatakan dalam satuan mobil penumpang (smp) (Silvia Sukirman, 1994). Volume kendaraan pada ruas jalan Caruban – Ngawi dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 3. Grafik Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Caruban – Ngawi (2 Arah)

Volume lalu lintas jalan nasional Caruban – Ngawi ( 2 Arah ) maksimal sebesar 813 smp/jam pada pukul 11.00 – 12.00, sedangkan untuk volume terendah sebesar 265 smp/jam pada pukul 02.00 – 03.00. Sehingga puncak pergerakan kendaraan terjadi pada pukul 11.00 - 12.00 setempat. Dari volume lalu lintas 2 arah maka volume maksimum akan digunakan untuk mencari nilai batas kapasitas jalan.

### Perhitungan Batas Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan merupakan hasil perkalian kapasitas dasar (tergantung tipe dan geometrik jalan) dengan faktor penyesuaian kapasitas. Sebelum mencari batas kapasitas harus mengetahui tipe jalan, dimana pada ruas jalan nasional Caruban – Ngawi merupakan tipe jalan 2/2 UD, kondisi medan datar, lebar jalan 7 m, lebar bahu jalan 2,5 m, dengan kelas hambatan L (Low) karena pada sisi kanan kiri jalan jalan merupakan daerah persawahan dan pemukiman warga. Sehingga untuk kapasitas ruas jalan tersebut adalah:

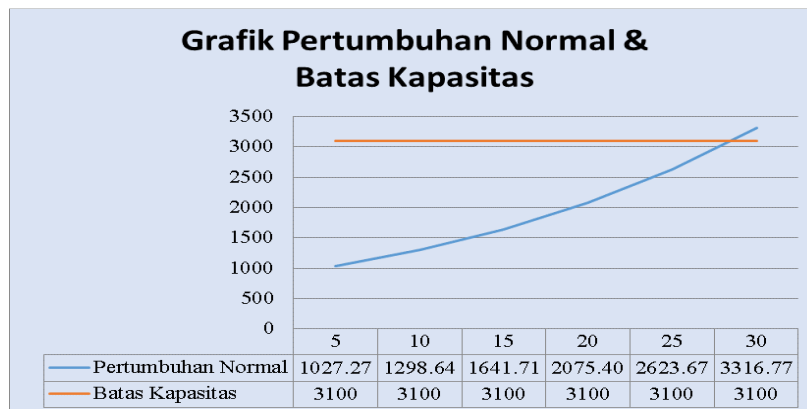
$$C = C_0 \times FCW \times FCSP \times FCSF \text{ (smp/jam)}$$

$$C = 3100 \times 1 \times 1 \times 1$$

$$= 3100 \text{ smp/jam}$$

Dimana :

- C = Kapasitas
- C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FCW = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu - lintas
- FCSP = Faktor penyesuaian pemisah arah
- FCSF = Faktor penyesuaian akibat hambatan samping



Gambar 4. Grafik Pertumbuhan Normal dan Batas Kapasitas

Dari grafik diatas diperoleh batas kapasitas jalan sebesar 3100 smp/jam, dan pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan nasional mencapai batas kapasitas pada tahun ke 30, sehingga umur rencana (UR) pada ruas jalan Caruban – Ngawi adalah 30 tahun.

### Perhitungan CESA dan Perkerasan Jalan

Untuk perhitungan CESA (*Cumulative Equivalent Single Axle Load*) digunakan rumus berikut ini:

$$CESA = LHR \times VDF \times DD \times DL \times 365 \times R$$

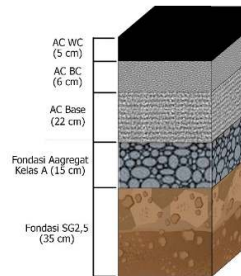
Dimana nilai LHR (Lalu Lintas Harian Rata – Rata) ruas jalan Caruban – Ngawi sebesar 22.060 kendaraan/hari. Nilai faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif (R) adalah 64.2 pada tahun ke 30. Untuk nilai faktor distribusi arah (DD) sebesar 0,1 dan nilai faktor distribusi lajur (DL) sebesar 1, dimana nilai DD dan DL diperoleh berdasarkan Manual Disain Perkerasan Jalan (MDP 2017).

Tabel 2. Perhitungan CESA

| Gol.          | JENIS KENDARAAN                                       | LHR       | VDF <sup>5</sup> | CESA <sup>5</sup>              |
|---------------|---|-----------|------------------|--------------------------------|
|               |   | Kend/hari | Tabel            |                                |
| 1             | Sepeda motor  | 14010     | 0.0              | 0                              |
| 2             | Mobil pribadi   | 3335      | 0.0              | 0                              |
| 3             | Angkot, MPU, Mini bus                                 | 270       | 0.0              | 0                              |
| 4             | Pick up, Mobil hantaran                               | 1015      | 0.0              | 0                              |
| 5a            | Bus kecil (1.2)                                       | 67        | 0.2              | 157004.9489                    |
| 5b            | Bus besar (1.2)                                       | 192       | 1.0              | 2249623.148                    |
| 6a.1          | Truck 2 sumbu-cargo ringan(1.1)                       | 105       | 0.2              | 246052.5318                    |
| 6a.2          | Truck 2 sumbu-ringan(1.2)                             | 58        | 0.8              | 543658.9274                    |
| 6b1.1         | Truck 2 sumbu-cargo sedang(1.2)                       | 102       | 0.7              | 836578.6082                    |
| 6b1.2         | Truck 2 sumbu-sedang(1.2)                             | 156       | 1.7              | 3107291.973                    |
| 6b2.1         | Truck 2 sumbu-berat(1.2)                              | 615       | 0.8              | 5764659.317                    |
| 6b2.2         | Truck 2 sumbu-berat(1.2)                              | 320       | 11.2             | 41992965.43                    |
| 7a1           | Truck 3 sumbu (1.22)                                  | 107       | 11.2             | 14041397.82                    |
| 7a2           | Truck 3 sumbu (1.22)sumbu ringan                      | 22        | 64.4             | 16600344.15                    |
| 7a3           | Truck 3 sumbu (1.22)sumbu berat                       | 147       | 62.2             | 107131272.4                    |
| 7b            | Truck 2 sumbu dan trailer penarik dua sumbu (1.2-2.2) | 44        | 90.4             | 46604692.88                    |
| 7c1           | Truck 4 sumbu trailer ( 1.2-22)                       | 40        | 24.0             | 11248115.74                    |
| 7c2.1         | Truk 5 sumbu -trailer (1.22-22)                       | 36        | 33.2             | 14003904.1                     |
| 7c2.2         | Truk 5 sumbu -trailer (1.2-222)                       | 40        | 69.7             | 32666402.8                     |
| 7c3           | Truk 6 sumbu-trailer (1.22-222)                       | 31        | 93.7             | 34033751.86                    |
| <b>Jumlah</b> |   |           |                  | <b>331.227,717</b>             |
|               |   |           |                  | <b>331.23 x 10<sup>6</sup></b> |

Dari tabel perhitungan CESA maka nilai CESA<sup>5</sup> pada ruas Caruban – Ngawi sebesar 331.23 x 10<sup>6</sup>. Dari nilai tersebut maka dapat diperoleh disain perkerasan jalan lentur berdasarkan metode Manual Perkerasan Jalan (REVISI Juni 2017) Nomor 04/SE/Db/2017:

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Tingkat Pertumbuhan Tahunan (%)            | : 4.80 %                   |
| Umur Rencana                               | : 30 tahun                 |
| Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas (R) | : 64.20                    |
| CESA <sup>5</sup>                          | : 331.23 x 10 <sup>6</sup> |
| CBR tanah dasar                            | : 2.26 = SG2,5             |
| Solusi disai pondasi jalan minimum         | : 350 mm = 35 cm           |
| Jenis Permukaan Pengikat                   | : Acc                      |
| Jenis lap. pondasi dan lap. Pondasi bawah  | : CTB                      |



Gambar 5. Disain Perkerasan Jalan Lentur

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode batas kapasitas dapat mengetahui umur rencana jalan (UR)
2. Pertumbuhan lalu lintas di ruas jalan nasional Caruban – Ngawi mencapai batas kapasitas pada tahun ke 30 dengan nilai CESA 331,23 x 10<sup>6</sup>
3. Disain perkerasan lentur ruas jalan nasional Caruban – Ngawi yaitu AC WC 5 cm, AC BC 6 cm, AC Base 22 cm, Fondasi Agregat Kelas A 15 cm, Fondasi SG 2.5 35 cm.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala berkat dan kasih setianya sehingga Artikel Ilmiah yang berjudul ANALISIS DISAIN PERKERASAN JALAN DENGAN METODE BATAS KAPASITAS JALAN ini dapat penulis selesaikan. Kami tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa, karenaNya penulis diberikan perlindungan, dan berkat yang tidak ternilai.
2. Orang Tua yang selalu memberikan doa dan semangat.
3. Universitas Widyagama Malang sebagai Kampus Inovasi yang memberikan fasilitas untuk mahasiswanya.
4. Bapak Ir. Aji Suraji MT selaku pembimbing dalam penulisan artikel ilmiah ini.
5. Kementrian Ristekdikti yang telah memberikan dana penelitian dalam program PKM 2019.
6. Dan yang terakhir saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman serta semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

## REFERENSI

- Direktorat Jenderal Bina Marga, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia. (MKJI), Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, 2017, Manual Desain Perkerasan Jalan, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum RI.
- Fatkhussani, 2018. Perbandingan Efisiensi Harga Perkerasan Lentur dan Kaku dengan Metode Bina Marga. [jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek) TS-010, 1-8.
- Rahman, A, A., Suraji, A., Cakrawala, M, 2018, Perbandingan Analisis Struktur Perkerasan Jalan Menggunkan Beban Sumbu Standar Dan Beban Sumbu Rill Pada Ruas Jalan Caruban - Ngawi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Widyagama Malang.
- Sukei, 2017, Penilaian Kondisi Permukaan Jalan Dengan menggunakan Metode Visual Pada Ruas Jalan Nasional Caruban-Ngawi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Widyagama Malang.
- Sukirman, S., 1994. Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit Nova, Bandung.
- Suraji, A, Sudjianto, A, T, 2016, Review Design Struktur Perkerasan Jalan Dengan Mempertimbangkan Pengaruh Beban Lebih (Overload), Prosiding Seminar Nasional Forum Dosen Indonesia (FDI) 2016. Universitas Widyagama Malang, hal TS18-TS23.
- Suraji, A, Sudjianto, A, T, Riman, Aditya, C, 2016, Pengaruh Beban Lebih (Overload) Kendaraan Berat Terhadap Faktor Ekuivalen Beban (VDF) Pada Ruas Jalan Caruban-Ngawi, Prosiding Seminar Nasional II Teknik Sipil, Universitas Narotama, Surabaya, hal104-113.
- Suraji, A, Sudjianto, A, T, Riman, 2018, Analisis Perbandingan Nilai Cesa Kendaraan Berat Antara Muatan Kosong Dengan Muatan Standar, Prosiding Seminar Nasional Ciastech. Universitas Widyagama Malang