

PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN ALTERNATIF KAWASAN PASAR CIRANJANG KABUPATEN CIANJUR UNTUK MENGURANGI KEPADATAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN NASIONAL CIANJUR – BANDUNG

¹Yudi Sekaryadi, ²Devi Setiawan, ³M. Sahrul Majid

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNSUR
yudisekaryadi65@gmail.com, devft@unsur.ac.id, msahrul1@gmail.com

Abstrak

Pembuatan jalan yang menghubungkan Ciranjang – Sukaluyu yang terletak di Kabupaten Cianjur bertujuan untuk memperlancar arus transportasi, menghubungkan serta membuka keterisolan antara 2 daerah yaitu Ciranjang – Sukaluyu demi kemajuan suatu daerah serta pemerataan ekonomi. Dalam perencanaan geometrik jalan pada penulisan ini mengacu pada Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota Tahun 1997 dan Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya 1970 yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. Jenis jalan dari Ciranjang – Sukaluyu merupakan jalan jenis lokal, lebar perkerasan 2 x 3 m dengan bahu jalan 2 x 1 m, dengan kecepatan rencana 50 km/jam. Perkerasan jalan Ciranjang – Sukaluyu menggunakan jenis perkerasan lentur berdasarkan LHR yang ada, antara lain : Surface Course = 5 cm, Base Course = 20 cm, Sub Base Course = 10 cm. Perencanaan jalan Ciranjang – Sukaluyu dengan panjang 1.300 meter memerlukan biaya untuk pembangunan sebesar Rp. 19.178.524.129 dan dikerjakan selama 112 hari.

Kata Kunci : Perencanaan Geometrik, Tebal Perkerasan, Rencana Anggaran Biaya

1. Pendahuluan

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang sering digunakan, jalan mempunyai peranan penting dalam kehidupan khususnya untuk kelancaran transportasi. Tentunya diharapkan jalan yang aman, nyaman, dan lancar menjadi kebutuhan yang harus terpenuhi demi mencapai cita-cita bersama.

Perkembangan jalan raya merupakan salah satu hal yang selalu beringan dengan kemajuan teknologi dan pemikiran manusia yang menggunakannya, karenanya jalan merupakan fasilitas penting bagi manusia supaya dapat mencapai suatu tujuan daerah yang ingin dicapai. Jalan raya adalah suatu lintasan yang bertujuan melewati lalu lintas dari suatu tempat ke tempat yang lain. Arti Lintasan disini dapat diartikan sebagai tanah yang diperkeras atau jalan tanah tanpa perkerasan, sedangkan lalu lintas adalah semua benda dan makhluk hidup yang melewati jalan tersebut baik kendaraan bermotor, tidak bermotor, manusia ataupun hewan.

Jalan raya direncanakan agar dapat menampung arus lalu lintas yang akan melewatinya selama

umur rencana. Atau dengan perkataan lain, lalu lintas merupakan pembebanan yang harus dipikul oleh suatu konstruksi jalan. Sebagai prasarana transportasi, jalan raya dibuat untuk menyalurkan berbagai moda transportasi jalan yang ebrgerak dari asalnya ke tujuannya. Moda transportasi seperti mobil pribadi, kendaraan umum, motor, dan truck 2 as, merupakan alat untuk melakukan perpindahan orang dan barang. Dalam kaitan ini, jalan direncanakan untuk menyalurkan aliran kendaraan dari berbagai klasifikasi kendaraan sesuai fungsinya.

Pembuatan jalan yang menghubungkan Ciranjang – Sukaluyu, Cianjur yang bertujuan untuk memberikan kelancaran, keamanan, dan kenyamanan bagi pemakai jalan serta di harapkan dapat meningkatkan perekonomian masyarakat di sekitar jalur jalan

Dengan bertambahnya volume kendaraan yang begitu pesat serta kepentingan perekonomian di kota Cianjur, maka jalan merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan, tujuannya yaitu untuk memperlancar arus transportasi. Salah satu ruas jalan di kabupaten Cianjur tersebut adalah kawasan pasar Ciranjang, jalan tersebut merupakan jalan nasional, sehingga yang

berwenang sepenuhnya dalam pemeliharaan atau jika perlu adanya peningkatan jalan tersebut adalah Dinas PU Bina Marga Provinsi Jawa Barat.

Ruas jalan kawasan pasar Ciranjang merupakan akses jalan yang sering dilewati kendaraan baik itu dari arah Cianjur menuju Bandung, maupun dari arah sebaliknya, namun kondisi jalan tersebut tidak berfungsi dengan baik jika ditinjau dari segi pelayanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan karena kepadatan kendaraan yang berakibat berkemacetan yang panjang. Dengan adanya permasalahan tersebut maka perlu adanya penanganan dengan sistem peningkatan jalan alternatif untuk jalan ruas kawasan pasar Ciranjang di kabupaten Cianjur.

2. Metode Penelitian Dan Penyajian Data

Ruas jalan Ciranjang dan Sukaluyu merupakan jalan luar kota dengan kondisi jalan tak terbagi. Dalam hal ini penulis menetapkan lokasi tersebut karena layak untuk dijadikan penelitian dan ada beberapa faktor permasalahan pada ruas jalan Ciranjang dan Sukaluyu yaitu kondisi perkerasan jalan yang sudah rusak dan kepadatan kendaraan.



Gambar II.1 Peta Ciranjang – Sukaluyu

Dalam perencanaan (design) jalan tersebut maka perlu adanya data-data teknis yang berupa data primer dan sekunder, data tersebut digunakan untuk mendukung dalam perencanaan jalan alternatif Ciranjang-Sukaluyu kabupaten Cianjur.

Dalam perencanaan (design) jalan tersebut maka perlu adanya data-data teknis yang berupa data primer dan sekunder, data tersebut digunakan untuk mendukung dalam perencanaan jalan alternatif Ciranjang-Sukaluyu kabupaten Cianjur.

Analisa tebal perkerasan yang akan digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode analisa komponen. Metode analisa komponen merupakan dasar dalam menentukan tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk suatu jalan. Sedangkan untuk perencanaan geometric, penulis mengacu ke tata cara perencanaan geometric jalan antar kota yang diterbitkan oleh departemen pekerjaan umum Direktorat Jenderal Bina Marga, September 1997.

Pengolahan data ini ditunjukkan untuk mendapatkan hasil perencanaan dari data-data yang telah dikumpulkan. Hasil perencanaan yang dihasilkan antara lain adalah tebal perkerasan jalan raya, pandang, alinemen horizontal dan alinemen vertikal. Untuk mendapatkan tebal perkerasan yang direncanakan, maka digunakan Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F. Untuk alternative geometrik jalan raya (jarak pandang, alinemen horizontal dan alinemen vertikal) digunakan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997.

Setelah dilakukan proses perhitungan, didapatkan hasil perhitungan tebal perkerasan lentur jalan dengan Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur dengan Metode Analisa Komponen SNI 1732-1989-F dan perhitungan geometric jalan menggunakan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No.038/TBM/1997 sesuai dengan perhitungan penulis.

Selanjutnya adalah menganalisis pengaruh parameter-parameter perencanaan pada struktur perkerasan lentur. Parameter-parameter yang dianalisis pengaruhnya pada Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya dengan Metode Analisa Komponen, antara lain adalah :

- Lapis permukaan (surface course);
- Lapis pondasi (base course); dan
- Lapis pondasi bawah (subbase course).

Untuk menganalisis geometric jalan yang baru, parameter-parameter yang menjadi pertimbangan antara lain :

- Jarak pandang;
- Alinemen horizontal; dan
- Alinemen vertikal.

3. Pembahasan

Dalam pembahasan penelitian ini penulis akan merencanakan trase jalan baru, merencanakan geometric jalan serta tebal perkerasan jalan, dari data –data yang diperoleh baik data primer maupun data sekunder penulis mencoba merencanakan jalan baru sebagai jalan alternative dari permasalahan kemacetan yang terjadi di kawasan jalan utama.

Dalam merencanakan trase jalan baru penulis menggunakan peta kontur sebagai langkah awal untuk mengetahui elevasi rencana jalan yang akan dibangun, dalam merencanakan geometric jalan penulis mengacu ke “tata cara perencanaan geometric jalan yang diterbitkan oleh departemen peerjaan umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Sep 1997”, dan perencanaan tebal perkerasan jalan dengan “SNI 1732-1989-F Tata Cara Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen”.

Kepadatan lalu lintas merupakan suatu masalah yang perlu mendapat perhatian lebih besar, khususnya pada ruas jalan raya Sukaluyu-Ciranjang yang sebenarnya telah dirancang sebagai jalan bebas hambatan dan dilengkapi dengan fasilitas-fasilitas untuk kenyamanan, kelancaran dan keamanan bagi lalu lintas. Kenyataan yang terjadi adalah bahwa kepadatan lalu lintas pada jalan raya Sukaluyu-Ciranjang sering terjadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor yang berperan dalam kepadatan lalu lintas di ruas jalan, baik secara sendiri-sendiri atau pun secara bersama-sama antara beberapa faktor, serta untuk mengetahui tingkat kesadaran dan pemahaman para pengemudi terhadap persyaratan mengemudi di jalan raya Sukaluyu-Ciranjang.

Peta topografi skala 1 : 50.000 dilakukan perbesaran pada daerah yang akan dibuat trase jalan menjadi 1 : 25.000, dan di perbesar lagi menjadi 1 : 2.500, trase digambar dengan memperhatikan kontur tanah yang ada.



Gambar III.1. Perbesaran Peta Topografi
Sumber: Koramil 0608 Ciranjang

Pada lokasi penulis menghitung kemiringan medan dengan menggunakan peta kontur sebagai bahan untuk mengetahui kemiringan rencana trase jalan baru. Pada potongan yang ditinjau jika titik potongan berada diantara kontur yang elevansinya sama maka tidak diperlukan perhitungan lagi dan lokasi tersebut dianggap datar. Jika masing-masing ujung titik potongan yang di tinjau berada pada elevasi yang berbeda maka perlu dilakukan perhitungan dengan cara selisih ketinggiannya di bagi dengan jarak kedua titik tersebut kemudian dikalikan 100%.

Berikut adalah perhitungan untuk menentukan kemiringan medan rencana trase jalan baru dengan data sebagai berikut:

Untuk dapat menghubungkan dua buah segmen jalan (trase jalan) yang perpotongannya atau pertemuannya membentuk sudut, maka perlu dibuat lengkung horizontal. Lengkung horizontal dibuat dikarenakan secara teoritis terjadi perubahan yang dilakuka pengemudi dari jalan lurus (radius tak terhingga) menuju tikungan yang membentuk busur lingkaran.

Dalam perencanaan alinemen horizontal ini, jenis lengkung yang direncanakan adalah lengkung busur lingkaran sederhana (full circle). Berdasarkan “Tata Cara Perencanaan Geometri Antar Kota No.038/TMB/1997”, menetapkan 2/3

Ls 'berada dibagian lurus jalan (kiri TC dan kanan CT) dan 1/3 Ls' berada dibagian lengkung (kanan TC atau kiri CT). besar jari-jari minimum lengkung tanpa memerlukan lengkung peralihan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel III.1. Jari-jari Minimum

Kecepatan Rencana(Km/Jam)	120	100	80	60	50	40	30	20
Jari-jari Minimum (m)	2500	1500	900	500	350	250	130	60

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum, 1997

Berdasarkan tabel didapatkan jari-jari minimum (Rmin) yang diharuskan untuk kecepatan rencana jalan (Vr) = 50km/jam adalah sebesar 350 m. berdasarkan trase jalan yang sudah dibuat, besar jari-jari tikungan (R) adalah 700 m.

Data perencanaan tebal perkerasan adalah :

- Tebal perkerasan untuk 2 jalur dan 2 arah
- Masa konstruksi (n1) = 112 hari
- Umur rencana (n2) = 10 tahun, angka pertumbuhan lalu lintas (i2) = 5% pertahun.
- Jalan yang direncanakan adalah jenis lokal
- Curah hujan diperkirakan 183mm/tahun
- Mencari harga CBR yang mewakili
- Susunan lapis perkerasan
 - Lapisan permukaan (Surface Course) = (LASTON MS 744 Kg)
 - Lapisan Pondasi Atas (Base Course) = (Batu Pecah CBR 80%)
 - Lapisan Pondasi Bawah (Sub Base Course) = (SIRTU CBR 30%)
- Data hasil survey lalu lintas :
 - Kendaraan ringan 2 ton (1 + 1) = 198 kend/hari
 - Truk 2 as 5 ton (2 + 3) = 35 kend/hari
 - Truk 2 as 8 ton (3 + 5) = 31 kend/hari
$$\sum LHR = 264 \text{ kend/hari}$$

Tabel III.2 Penentuan CBR Desain

CBR	Jumlah yang sama atau lebih besar	Persentase yang sama atau lebih besar (%)
4,0	6	$\frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$
4,5	4	$\frac{4}{6} \times 100\% = 66,7\%$

4,8	3	$\frac{3}{6} \times 100\% = 50\%$
5,5	2	$\frac{2}{6} \times 100\% = 33,3\%$
6,0	1	$\frac{1}{6} \times 100\% = 16,7\%$

Didapat nilai CBR Desain = 4,1 %.

Perhitungan LHRawal dan LHRakhir :

LHR pada akhir umur rencana (tahun ke-10) :

LHR akhir = LHRawal (1 + tingkat pertumbuhan kendaraan)UR

- Kendaraan ringan 2 ton (1+1) = 198 (1+5%)¹⁰ = 323 kend/hari
- Truk 2 as 5 ton (2+3) = 35 (1+5%)¹⁰ = 57 kend/hari
- Truk 2 as 8 ton (3 + 5) = 31 (1 + 5%)¹⁰ = 50 kend/hari

Menghitung angka ekivalen (E) masing-masing kendaraan.

- Kendaraan ringan 2 ton (1 + 1) 0,0002 + 0,0002 = 0,0004
- Truk 2 as 5 ton (2 + 3) 0,0036 + 0,0183 = 0,0219
- Truk 2 as 8 ton (3 + 5) 0,0183 + 0,1410 = 0,1593

Menghitung lintas ekivalen permulaan LEP = $\sum LHR \times C \times E$

- Kendaraan ringan 2 ton (1 + 1) 198 x 1 x 0,0004 = 0,0792
- Truk 2 as 5 ton (2 + 3) 35 x 1 x 0,0219 = 0,7665
- Truk 2 as 8 ton (3 + 5) 31 x 1 x 0,1593 = 4,9383
- LEP = 5,784

Menghitung lintas ekivalen akhir LEA = $\sum LHR_{akhir} \times C \times E$

- Kendaraan ringan 2 ton (1 + 1) 323 x 1 x 0,0004 = 0,1292
- Truk 2 as 5 ton (2 + 3) 57 x 1 x 0,0219 = 1,2483
- Truk 2 as 8 ton (3 + 5) 50 x 1 x 0,1593 = 7,965
- LEA = 9,3425

Menghitung lintas ekivalen tengah

- LET = $\frac{1}{2}$ (LEP + LEA)
- LET = $\frac{1}{2}$ (5,784 + 9,3425)
- LET = $\frac{1}{2}$ (15,1265)
- LET = 7,5632

Menghitung lintas ekivalen umur rencana

- $LER = LET \times UR/10$
- $LER = 7,5632 \times 10/10$
- $LER = 7,5632 \times 1$
- $LER = 7,5632$
- $LER \approx 8$

Perhitungan ITP (Indeks Tebal Perkerasan)

- Menghitung daya dukung tanah (DDT)
- Untuk CBR Tanah dasar 4,1 %
- $DDT = 4,3 \log (CBR = 4,1) + 1,7$ diperoleh $DDT = 4,3 \approx 4$

Menentukan faktor regional (FR)

- Persentase kendaraan berat (untuk berat ≥ 13 ton) = 0 % ini $\square$ 30%
- Dengan menggunakan daftar IV untuk kelandaian jalan 1% ($\square$ 6%) dan persen kendaraan berat $\square$ 30% serta curah hujan 183 mm/tahun ($\square$ 900 mm/tahun). Maka, diperoleh FR 0,5

Penentuan Indeks Permukaan (IP)

- Menentukan indeks permukaan pada akhir umur rencana (IPT)
- Dengan menggunakan daftar V untuk LER = 8 dan klasifikasi jalan kolektor diperoleh IPT = 1,5.

Menentukan indeks permukaan pada awal umur rencana

- Jenis permukaan jalan dipilih LASTON (MS 744 Kg). Dengan menggunakan daftar VI dipilih IPO = 3,9 – 3,5

Mencari Harga Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

- Menghitung indeks tebal perkerasan (ITP)
- Dengan $DDT = 4$, $LER = 8$, $FR = 0,5$ maka diperoleh ITP = 4,2
- Tebal perkerasan untuk ITP = 4,2 diperoleh dari daftar VIII yaitu :
 - Lapis permukaan LASTON (D1 min) = 5 cm
 - LPA dari batu pecah (D2 min) = 20 cm
 - LPB untuk setiap nilai ITP (D3 min) = 10 cm
 - Susunan perkerasan menjadi :
LASTON (MS 744 Kg) = 5 cm
Batu pecah kelas B (CBR 80%) = 20 cm
Sirtu kelas C (CBR 30%) = 10 cm

3.1. Rencana Anggaran Biaya

Tabel III.3. Rencana Anggaran Biaya

No	Uraian pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan (Rp)	Jumlah harga (Rp)
1	Pembebasan lahan	10000	m ²	1.500.000	15.000.000.000
2	Timbunan	2992	m ³	218.000	652.256.000
3	Lapis pondasi bawah	350	m ³	250.667	87.733.450
4	Lapis pondasi atas	833	m ³	250.667	208.805.611
5	Lapis permukaan	1150	Ton	1.138.500	1.309.275.000
6	Jembatan	-	-	-	-
7	Jasa Perencanaan	-	-	-	1.049.334.645
8	Jasa Pengawasan	-	-	-	699.556.429,8
Jumlah					19.006.961.136
9	Alat	-	-	-	73.898.855,04
10	Bahan Bakar				34.109.480

Analisa perhitungan pekerjaan :

- a. Pekerjaan Pembebasan Lahan, Perhitungan pekerjaan pembebasan lahan dihitung dengan mencari luas.
 - $Luas = Panjang \times (Lebar + Bahu Jalan)$
 - $Luas = 1250 \times ((2 \times 3 \text{ meter}) + (2 \times 1 \text{ meter}))$
 - $Luas = 1250 \times 8$
 - $Luas = 10.000 \text{ m}^2$
- b. Perhitungan bobot pembelian lahan dihitung dengan mengalikan luas dengan harga satuan atau harga per meter lahan.
 - $Bobot = Luas \times \text{Harga Satuan}$
 - $Bobot = 10.000 \text{ m}^2 \times \text{Rp.1.500.000}$
 - $Bobot = \text{Rp.15.000.000.000}$
- c. Pekerjaan Timbunan
 - Perhitungan pekerjaan timbunan
 - $Volume = Panjang \times Lebar \times Tinggi$
 - $Volume = 550 \times 8 \times 0,68$
 - $Volume = 2992 \text{ m}^3$

d. Perhitungan bobot harga material dihitung dengan mengalikan volume dengan harga satuan.

- $\text{Bobot} = \text{Volume} \times \text{Harga Satuan}$
- $\text{Bobot} = 2992 \text{ m}^3 \times \text{Rp.} 218.000/\text{m}^3$
- $\text{Bobot} = \text{Rp.} 652.256.000$

e. Perhitungan waktu pekerjaan.

Diketahui 1 dump truck berkapasitas = 7 m³

Jika kecepatan rata-rata 1 dump truck yang sedang mengangkut material = 30 km/jam, dengan jarak dari quarry (Jebrod) ke lokasi = 20 km.

- $\text{Kecepatan/Jarak} = 1/x$
- $(30 \text{ km/jam})/(20 \text{ km}) = 1/x$
- $30 \text{ km/jam } x = 20 \text{ km}$
- $x = (20 \text{ km})/(30 \text{ km/jam})$
- $x = 2/3 \times 60 \text{ satuan menit} = 40 \text{ menit}$

Sedangkan jika kecepatan 1 dump truck saat tidak sedang mengangkut material (kembali ke quarry) = 60 km/jam, maka:

- $\text{Kecepatan/Jarak} = 1/x$
- $(60 \text{ km/jam})/(20 \text{ km}) = 1/x$
- $60 \text{ km/jam } x = 20 \text{ km}$
- $x = (20 \text{ km})/(60 \text{ km/jam})$
- $x = 1/3 \times 60 \text{ satuan menit} = 20 \text{ menit}$

Waktu yang diperoleh untuk pergi dan pulang = 60 menit, ditaksir waktu yang diperlukan untuk memuat material = 3 menit, menurunkan material = 2 menit, waktu menunggu = 4 menit.

Maka waktu yang diperoleh oleh setiap 1 dump truck adalah $3+2+4+60 = 69 \text{ menit} \approx 1,15 \text{ jam/ 1 dump truck}$.

Jika dalam 1 hari = 8 jam waktu kerja maka 1 hari = 480 menit, Maka $(480 \text{ menit})/(69 \text{ menit/DT}) = 6,9 \approx 7 \text{ DT/hari}$.

Diketahui 1 DT berkapasitas = 7 m³.

- $7 \text{ DT} = 49 \text{ m}^3/\text{hari}$
- $\text{Waktu Pekerjaan} = \text{Volume}/(\text{Material/hari})$
- $\text{Waktu Pekerjaan} = [2992 \text{ m}^3]/(49 [\text{m}^3]/\text{hari})$ Waktu Pekerjaan $\approx 61 \text{ hari}$

Pemadatan dengan menggunakan mesin gilas 6 ton

- Sewa alat = $\text{Rp.} 225.000/\text{hari} \times 61 \text{ hari} = \text{Rp.} 13.725.000$
 - Upah Operator = $\text{Rp.} 123.679,23/\text{hari} \times 61 \text{ hari} = \text{Rp.} 7.544.433,03$
 - $\text{BBM} = 15\% \times \text{HP} \times \text{harga BBM}$
 - $15/100 \times 34 \times \text{Rp.} 5.150 = \text{Rp.} 26.265/\text{jam} \approx 5 \text{ liter/jam}$
 - $5 \text{ liter/jam} \times 8 \text{ jam} = 40 \text{ liter/hari} \approx \text{Rp.} 206.000$
 - $\text{Rp.} 206.000 \times 61 \text{ hari} = \text{Rp.} 12.566.000$
- Upah

Berdasarkan data yang didapat dari AHSP bid Cipta Karya koefesien untuk pekerja = 0,25. Untuk mandor = 0,025. Persentase perhitungan jumlah mandor dan pekerja :

Mandor :

- $2992 \times 0,025 = 748$
- $74,8/61 \approx 1 \text{ orang mandor}$
- Pekerja :
- $2992 \times 0,25 = 748$
- $748/61 \approx 12 \text{ orang mandor}$

Maka untuk upah pekerja : $\text{Rp.} 70.673,85/ \text{orang pekerja} \times 12 \text{ orang} = \text{Rp.} 848.086,2$ kemudian dikalikan 61 hari = $\text{Rp.} 51.733.258,2$

Untuk upah mandor : $\text{Rp.} 123.679,23/ \text{orang mandor}$ dikalikan 61 hari = $\text{Rp.} 7.544.433,03$.

Pekerjaan Lapis Pondasi Bawah:

- Perhitungan pekerjaan lapis pondasi bawah
- $\text{Volume} = (\text{tebal rata-rata:} 2) \times \text{luas}$
- $\text{Volume} = (0,1 + 0,15:2) \times 10.000 = 350 \text{ m}^3$
- $\text{Harga material/m}^3 = \text{Rp.} 250.667$, maka $350 \times 250.667 = \text{Rp.} 87.733.450$

Diketahui 1 dump truck berkapasitas = 7 m³

Jika kecepatan rata-rata 1 dump truck yang sedang mengangkut material = 30 km/jam, dengan jarak dari quarry (Jebrod) ke lokasi = 20 km.

- $\text{Kecepatan/Jarak} = 1/x$
- $(30 \text{ km/jam})/(20 \text{ km}) = 1/x$
- $30 \text{ km/jam } x = 20 \text{ km}$
- $x = (20 \text{ km})/(30 \text{ km/jam})$
- $x = 2/3 \times 60 \text{ satuan menit} = 40 \text{ menit}$

Sedangkan jika kecepatan 1 dump truck saat tidak sedang mengangkut material (kembali ke quarry) = 60 km/jam, maka:

- $\text{Kecepatan/Jarak} = 1/x$
- $(60 \text{ km/jam})/(20 \text{ km}) = 1/x$
- $60 \text{ km/jam } x = 20 \text{ km}$
- $x = (20 \text{ km})/(60 \text{ km/jam})$
- $x = 1/3 \times 60 \text{ satuan menit} = 20 \text{ menit}$

Waktu yang diperoleh untuk pergi dan pulang = 60 menit, ditaksir waktu yang diperlukan untuk memuat material = 3 menit, menurunkan material = 2 menit, waktu menunggu = 4 menit.

Maka waktu yang diperoleh oleh setiap 1 dump truck adalah $3+2+4+60 = 69 \text{ menit} \approx 1,15 \text{ jam/ 1 dump truck}$. Jika dalam 1 hari = 8 jam waktu kerja maka 1 hari = 480 menit.

Maka $(480 \text{ menit})/(69 \text{ menit/DT}) = 6,9 \approx 7 \text{ DT/hari}$.

- Diketahui 1 DT berkapasitas = 7 m³. Jadi untuk 7 DT = 49 m³/hari
- Waktu Pekerjaan = $\text{Volume}/(\text{Material/hari})$

- Waktu Pekerjaan= $\frac{350 \text{ m}^3}{49 \text{ m}^3/\text{hari}}$
- Waktu Pekerjaan ≈ 7 hari

Pemadatan dengan menggunakan mesin gilas 6 ton

- Sewa alat = Rp. 225.000/hari x 7 hari = Rp.1.575.000
- Upah Operator = Rp. 123.679,23/hari x 7 hari = Rp. 865.754,61
- BBM = $15\% \times \text{HP} \times \text{harga BBM} = \frac{15}{100} \times 34 \times \text{Rp.5.150} = \text{Rp. 26.265/jam} \approx 5 \text{ liter/jam}$
- 5 liter/jam x 8 jam = 40 liter/hari
- Rp. 26.265 x 8 jam = Rp. 210.120 / hari x 7 hari = Rp. 1.470.840

Berdasarkan data yang didapat dari AHSP bid Cipta Karya koefesien untuk pekerja = 0,25. Untuk mandor = 0,025

Persentase perhitungan jumlah mandor dan pekerja

Mandor :

- $350 \text{ m}^3 \times 0,025 = 8,75$
- $8,75/7 \approx 1$ orang mandor
- Pekerja :
- $350 \text{ m}^3 \times 0,25 = 87,5$
- $87,5/7 \approx 12$ orang mandor

Maka untuk upah pekerja : Rp. 70.673,85/ orang pekerja x 12 orang = Rp. 848.086,2 kemudian dikalikan 7 hari = Rp. 5.936.603,4.

Untuk upah mandor : Rp. 123.679,23/ orang mandor dikalikan 7 hari = Rp. 865.754,01.

Pekerjaan Lapis Pondasi Atas:

- Perhitungan pekerjaan lapis pondasi atas
- $\text{Volume} = (0,15 + 0,20 : 2) \times 10.000 \times 1/3$
- $\text{Volume} = (0,15 + 0,20 : 2) \times 10.000 \times 1/3 = 833 \text{ m}^3$

1/3 adalah faktor loss yang telah disepakati dari total volume. Harga material / $\text{m}^3 = \text{Rp. 250.667}$, maka $833 \text{ m}^3 \times \text{Rp. 250.667} = \text{Rp. 208.805.611}$

Diketahui 1 dump truck berkapasitas = 7 m^3 Jika kecepatan rata-rata 1 DT yang sedang mengangkut material = 30 km/jam, dengan jarak dari quarry (Cibinong Cilaku) ke lokasi = 25 km

- Kecepatan/Jarak = $1/x$
- $(30 \text{ km/jam})/(25 \text{ km}) = 1/x$
- $30 \text{ km/jam} \times x = 25 \text{ km}$
- $x = (25 \text{ km})/(30 \text{ km/jam})$
- $x = 5/6 \times 60 \text{ satuan menit} = 50 \text{ menit}$

Sedangkan jika kecepatan 1 dump truck saat tidak sedang mengangkut material (kembali ke quarry) = 60 km/jam, maka:

- Kecepatan/Jarak = $1/x$
- $(60 \text{ km/jam})/(25 \text{ km}) = 1/x$

- $60 \text{ km/jam} \times x = 25 \text{ km}$
- $x = (25 \text{ km})/(60 \text{ km/jam})$
- $x = 5/12 \times 60 \text{ satuan menit} = 25 \text{ menit}$

Waktu yang diperoleh untuk pergi dan pulang = 75 menit, ditaksir waktu yang diperlukan untuk memuat material = 3 menit, menurunkan material = 2 menit, waktu menunggu = 4 menit. Maka waktu yang diperoleh setiap 1 dump truck adalah $3+2+4+75 = 84 \text{ menit} \approx 1,4 \text{ jam/ 1 dump truck}$.

Jika dalam 1 hari = 8 jam waktu kerja maka 1 hari = 480 menit.

Maka $(480 \text{ menit})/(84 \text{ menit/DT}) = 5,7 \approx 6 \text{ DT/hari}$.

Diketahui 1 DT berkapasitas = 7 m^3 . Jadi untuk 6 DT = 42 m^3/hari

- Waktu Pekerjaan = $\text{Volume}/(\text{Material/hari})$
- Waktu Pekerjaan = $\frac{833 \text{ m}^3}{42 \text{ m}^3/\text{hari}}$
- Waktu Pekerjaan ≈ 20 hari

Pemadatan dengan menggunakan mesin gilas 6 ton

- Sewa alat = Rp. 225.000/hari x 20 hari = Rp.4.500.000
- Upah Operator = Rp. 123.679,23/hari x 20 hari = Rp. 2.473.584,6
- BBM = $15\% \times \text{HP} \times \text{harga BBM} = \frac{15}{100} \times 34 \times \text{Rp.5.150} = \text{Rp. 26.265/jam} \approx 5 \text{ liter/jam}$ 5 liter/jam x 8 jam = 40 liter/hari Rp. 26.265 x 8 jam = Rp. 210.120 / hari x 20 hari = Rp. 4.202.400

Upah:

Berdasarkan data yang didapat dari AHSP bid Cipta Karya koefesien untuk pekerja = 0,25. Untuk mandor = 0,025

Persentase perhitungan jumlah mandor dan pekerja :

Mandor :

- $833 \text{ m}^3 \times 0,025 = 20,8$
- $20,8/20 \approx 1$ orang mandor
- Pekerja :
- $833 \text{ m}^3 \times 0,25 = 208$
- $208/20 \approx 10$ orang mandor

Maka untuk upah pekerja : Rp. 70.679,85/ orang pekerja x 10 orang = Rp. 706.798,5 kemudian dikalikan 20 hari = Rp. 14.135.970

Untuk upah mandor : Rp. 123.679,23/ orang mandor dikalikan 20 hari = Rp. 2.473.584,6.

Pekerjaan Lapisan Permukaan

- $\text{Volume} = \text{luas} \times \text{tebal} \times \text{berat jenis aspal}$
- $\text{Volume} = 10.000 \times 0,05 \times 2,3 = 1150 \text{ ton}$

- Harga material = Rp 1.138.500/ton, maka
 $1150 \text{ ton} \times \text{Rp. } 1.138.500 = \text{Rp } 1.309.275.000$

Diketahui 1 dump truck berkapasitas = 6 ton material
 Diketahui sebuah Asphalt Finisher jenis Nigata NF220VDM mempunyai kapasitas 6 ton / jam
 $6 \text{ ton} \times 8 \text{ jam} = 48 \text{ ton} / \text{hari}$.

Menentukan durasi pekerjaan :

- Volume: jumlah material perhari
- $1150 \text{ ton} : 48 \text{ ton} \approx 24 \text{ hari}$
- Sewa Asphalt Finisher = Rp. 146.607,34 / jam
 $\times 8 \text{ jam} = \text{Rp. } 1.172.859,44 / \text{hari}$
- $\text{Rp. } 1.172.859,44 / \text{hari} \times 24 \text{ hari} = \text{Rp. } 28.148.626,56$
- Upah operator = Rp. 123.679,23 / hari
- $\text{BBM} = 15\% \times \text{HP} \times \text{harga BBM}$
 $= 15/100 \times 47 \times \text{Rp. } 5.150 = \text{Rp. } 36.307,5 / \text{jam} \approx 7 \text{ liter/jam}$
- $7 \text{ liter/jam} \times 8 \text{ jam} = 56 \text{ liter/hari}$
- $\text{Rp. } 36.307,5 / \text{jam} \times 8 \text{ jam} = \text{Rp. } 290.460 / \text{hari}$
 $\times 24 \text{ hari} = \text{Rp. } 6.971.040$

Pemadatan dengan menggunakan Tire Roller 8-10

- Sewa alat = Rp. 135.157,44 / jam
 $\times 8 \text{ jam} = \text{Rp. } 1.081.259,52 / \text{hari}$
- $\text{Rp. } 1.081.259,52 / \text{hari} \times 24 \text{ hari} = \text{Rp. } 25.950.228,48$
- $\text{BBM} = 15\% \times \text{HP} \times \text{harga BBM}$
 $= 15/100 \times 60 \times \text{Rp. } 5.150 = \text{Rp. } 46.350 / \text{jam}$
 $= 9 \text{ liter} / \text{jam}$
- $9 \text{ liter} / \text{jam} \times 8 \text{ jam} = 72 \text{ liter/hari}$
- $\text{Rp. } 46.350 / \text{jam} \times 8 \text{ jam} = \text{Rp. } 370.800 / \text{hari}$
 $\times 24 \text{ hari} = \text{Rp. } 8.899.200$

Upah

Berdasarkan data yang didapat dari AHSP bid Cipta Karya 2014 koefisien untuk pekerja = 0,25. Untuk mandor = 0,025

Persentase perhitungan jumlah mandor dan pekerja :

Mandor :

- $1150 \text{ ton} \times 0,025 = 28,75$
- $28,75/24 \approx 1 \text{ orang mandor}$

Pekerja :

- $1150 \text{ ton} \times 0,25 = 287,5$
- $287,5/24 \approx 12 \text{ orang pekerja}$

Maka untuk upah pekerja : Rp. 70.679,85/ orang
 pekerja $\times 12 \text{ orang} = \text{Rp. } 848.086,2 / \text{hari}$,
 kemudian dikalikan 24 hari = Rp. 20.354.068,8

Untuk upah mandor : Rp. 123.679,23/ orang
 mandor dikalikan 24 hari = Rp. 2.968.301,52

KESIMPULAN

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perencanaan yang telah dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Geometrik Jalan

- Jenis jalan yang direncanakan dari Ciranjang – Sukaluyu merupakan jenis lokal.
- Lebar perkerasan $2 \times 3 \text{ m}$, dan bahu jalan $2 \times 1 \text{ m}$, dengan kecepatan rencana 50 km/jam, dengan rencana tikungan lengkung busur lingkaran sederhana (Full Circle).
- Kelandaian yang diperoleh dari hasil perhitungan berdasarkan peta kontur didapat kelandaian 1%.

2. Tebal Konstruksi Perkerasan

Untuk perencanaan tebal perkerasan, dengan LER (Lintas Ekuivalen Rencana) = 8, (umur rencana 10 tahun). Persentase kendaraan berat < 30%, dan nilai CBR tanah dasar 4,1% maka didapat tebal masing – masing lapisan yaitu :

- Lapisan Surface Course 5 cm
- Lapisan Base Course 20 cm
- Lapisan Sub Base Course 10 cm

3. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Perencanaan jalan Ciranjang – Sukaluyu dengan panjang 1300 m, memerlukan biaya untuk pembangunan sebesar Rp. 19.178.524.129 dan dikerjakan selama 112 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2003). *Perencanaan Perkerasan Jalan Beton Semen Pd T-14-2003*. Jakarta: Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah.
- Badan Informasi Geofasial. (2014). Bogor
- Departemen Pekerjaan Umum. (1989). *Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya swngan Metoda Analisa Komponen*. Jakarta: Badan Pekerjaan Umum
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendal Bina Marga. (1997). *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta: Dirjen Bina Marga.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1997). *Tata Cara Perencanaan Tebal perkerasan Lentur Jalan*

- Raya dengan Metode Analisa Komponen.*
Jakarta: Badan Pekerjaan Umum
- Ilham. (2016). *Diklat Kuliah Perencanaan Perkerasan Jalan.* Universitas Suryakancana
Cianjur: Tidak diterbitkan.
- Ilham. (2016). *Diklat Kuliah Rekayasa Transportasi I.* Universitas Suryakancana
Cianjur: Tidak diterbitkan
- Koramil 0608-09 Ciranjang. (2019). *Peta Ciranjang – Sukaluyu.* Cianjur
- Morlok K Edward. (1984). *Pengantar Teknik & Perencanaan Transportasi* (terjemahan).
Jakarta: Erlangga
- Saodang, Hamirhan. (2004). *Konstruksi Jalan Raya.* Bandung: Nova
- Sukirman, Silvia. (1999). *Perkerasan Lentur Jalan Raya.* Bandung: Nova
- Sulaksono Sony. (2001). *Rekayasa Jalan.* Bandung: ITB
- <https://artiamitrapersada.blogspot.com/2016/06/bagaimana-menghitung-durasi-pekerjaan.html?m=1> [diakses 8-5-2019]
- <http://hinodumptruk.blogspot.com/p/dump-truck-hino-dutro-7-meter-kubik.html?m=1> [diakses 8-5-2019]
- <https://www.pengaspalanjalan.id/2017/09/cara-menghitung-rab-pengaspalan-hotmix.html?m=1> [diakses 16-5-2019]