



Tersedia Secara Online di
<http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmateks/index>

JURMATEKS

<http://dx.doi.org/10.30737/jurmateks>

Meningkatkan Kualitas Pelayanan Jalan Raya Plandaan – Boro Tulungagung Menggunakan Perkerasan Kombinasi Geotextile

M. Ridho^{1*}, Y. C. S. Poernomo², A. I. Candra³, F. Romadhon⁴

^{1,2,3}Fakultas Teknik. Universitas Kadiri

Email : ^{1*}eridhomaster@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history :

Artikel masuk : 23 – 09 – 2021
 Artikel revisi : 07 – 10 – 2021
 Artikel diterima : 11 – 10 – 2021

Keywords :

Construction, Road, Road Pavement, Geotextile

Style IEEE dalam mensitasi artikel ini:

[7]
 P. R. Nahak, Y. C. S. P, and S. Winarto, "Studi Perencanaan Tebal Perkerasan Konstruksi Jalan Raya Pada Ruas Jalan Umasukaer Di Kabupaten Malaka," *Itinerario*, vol. 10, no. 3–4, p. 66, 1986, doi: 10.1017/S0165115300004575.

ABSTRACT

Roads as a means of transportation have an essential role in supporting human activities. One of the developments in road construction is the application of geotextiles in road combination pavements. Geotextile itself is often found in construction planning, especially in soil stabilization. The plandaan – boro Tulungagung road section is indicated by the type of silt as deep as 1.2 meters so that improvements are needed to support the quality of road construction. The purpose of this research is to plan road pavement with geotextiles on the Plandaan to boro roads. The geotextile used is a woven geogrid geotextile. The method used in planning is the Bina marga method of the 2017 Road Pavement Design Manual. The data used include technical data, traffic data, and California Bearing Ratio (CBR). The planning includes traffic design, pavement thickness calculations, and volume calculations. The planning results will be HMA – WC pavement covering an area of 4,200 m, with K225 concrete pavement covering an area of 8,400 m. Class B Aggregate Pavement covering an area of 10,500 m using a geotextile layer requires 51,000 m² so that these results can be used as a reference in the repair or improvement of the Plandaan - boro Tulungagung road.

1. Pendahuluan

Jalan raya merupakan sarana transportasi darat yang ditujukan sebagai penghubung suatu daerah dengan daerah lainnya. Transportasi jalan raya berperan dalam perkembangan suatu daerah [1][2]. Kemajuan suatu daerah, dipengaruhi oleh sistem transportasi yang memadai. Dengan adanya sistem transportasi yang memadai akan memudahkan aktivitas serta mobilitas masyarakat, sehingga berdampak pada perkembangan ekonomi [3][4]. Pembukaan jalan baru ataupun peningkatan kualitas pelayanan jalan yang telah ada menjadi alternatif dalam memperlancar serta memperbaiki sistem transportasi. Dalam menunjang kelancaran sistem transportasi tersebut, diperlukan perencanaan konstruksi jalan yang tepat[5]. Konstruksi jalan merupakan struktur perkerasan jalan yang terdiri dari berbagai lapisan. Perkerasan akan

berfungsi dengan baik apabila dilakukan perancangan yang tepat pada setiap komponen perkerasan [6]. Komponen perkerasan jalan meliputi lapis aus, lapis perkerasan terikat, lapis pondasi, tanah dasar serta sistem drainase. Perancangan perkerasan jalan meliputi perancangan lalu lintas, pemilihan jenis material hingga penentuan lapis perkerasan[7].

Perancangan yang tidak tepat akan menyebabkan tidak berfungsinya jalan dengan baik sehingga akan membahayakan pengguna jalan. Permasalahan utama dalam suatu bangunan jalan adalah beban berat yang melalui jalan tersebut. Beban yang berlebihan dan terus menerus dapat mengakibatkan deformasi pada konstruksi jalan. Tanah dasar harus dapat menahan tekanan yang ditimbulkan oleh beban lalu lintas tanpa mengalami penurunan yang berlebihan[8]. Dalam beberapa kasus dilakukan berbagai upaya dilakuakn dalam meningkatkan serta memperbaiki kualitas konstruksi jalan dengan melakukan peningkatan stabilitas, perbaikan tanah, hingga penggunaan geosintetik[9][10]. Dengan perbaikan tanah, daya dukung meningkat, penurunan akan berkurang, serta kinerja permukaan meningkat.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, telah ditemukan metode perbaikan pada berbagai kondisi tanah. Lapisan sintesis dengan ketahanan yang tinggi terhadap pelapukan menjadi salah satu hal yang dapat digunakan sebagai alternatif penyelesaian. Lapis perkerasan tersebut dikenal dengan geotekstile. Geotekstil banyak digunakan sebagai desain jalan dengan fungsi mekanis (perlindungan, penguatan, dan pemisahan) atau fungsi hidrolik (drainase, filtrasi)[11][12]. Geotekstile diletakkan diatas tanah dasar sebelum dilakukan penimbunan tanah. Penggunaan geotekstile akan mencegah bercampurnya material timbunan dengan tanah dasar, sehingga dapat meningkatkan daya dukung tanah dasar [13][14].

Ruas Plandaan – Boro menurut warga sekitar, merupakan jalan persawahan alternatif menuju ke jalur pers, perbatasan daerah pemukiman menuju jalur pers. Pada ruas jalan Plandaan- Boro Tulungagung ditemui kondisi tanah dengan jenis tanah lanau. Dimana tanah tersebut memiliki karakteristik daya dukung yang rendah. Sehingga perlu dilakukannya perbaikan untuk menunjang keamanan serta kenyamanan pengguna jalan. Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan perbaikan tanah untuk menunjang konstruksi jalan seperti dengan penggunaan bambu yang dipancang, bilik atau anyaman dari bambu yang digelar di atas tanah sebelum dilapisi agregat, hingga penggunaan geotekstile[15][16]. Penggunaan perkuatan geosintetik (geotekstil/geogrid) mampu meningkatkan kinerja jalan beraspal/tidak beraspal baik dengan memperpanjang umur layanan atau dengan menghemat bahan lapis pondasi yang mahal dengan mengurangi ketebalannya[17]. Namun, pada ruas jalan Plandaan- Boro belum adanya metode perbaikan yang dilakukan guna untuk menunjang kualitas jalan tersebut.

Tujuan dari penelitian ini yaitu meningkatkan kualitas pelayanan konstruksi jalan raya Plandaan- Boro Tulungagung dengan penggunaan perkerasan kombinasi geotekstile. Sehingga akan didapatkan hasil perencanaan yang tepat untuk dapat digunakan dalam perbaikan ataupun peningkatan pada ruas jalan tersebut.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas jalan Plandaan-Boro Tulungagung. Pada ruas jalan tersebut, diindikasikan tanah dengan jenis tanah lanau dengan kedalaman 1,2meter. Lebar Rencana terdiri dari Jalur Lalu Lintas 7meter lebar bahu luar jarak antara persawahan di beri jarak 1,5 meter kanan kiri. Dilakukan perencanaan perkerasan kombinasi dengan lapisan geotextile. Metode yang digunakan dalam perencanaan menggunakan metode Bina Marga tentang Manual Desain Perkerasan Jalan 2017 [18].

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dipergunakan dalam perencanaan perkerasan jalan baru, dengan kondisi tanah lanau dan lalu lintas harian disekitar daerah tersebut cukup padat. Data yang didapatkan diuraikan sebagai berikut:

1) Data Teknis

Data Perencanaan Perkerasan Kombinasi Lapisan Geotextile Ruas Plandaan – Boro Kecamatan Kedungwaru Kabupaten Tulungagung. Dari survei Lapangan mengetahui Data Perencanaan sebagai berikut:

- Status Jalan : Tanah
- Panjang Jalan : 6 km (TL 0+00 – TL120+00)
- Fungsi Jalan : Kolektor Kelas II
- Kecepatan Rencana :40 km/jam
- Tipe Jalan : 1 jalur, 2 lajur, 2 arah
- Lebar Bahu Luar : 3 meter (dibagi kanan kiri)
- Kemiringan Melintang Jalan : 2%
- Umur Rencana : 10 Tahun
- Rencana Jenis Perkerasan : Laston (Lapisan Aspal Beton)

2) Data Lalu Lintas

Data lalu lintas harian diperoleh dari Kabupaten Tulungagung, Satker Perencanaan Pengawasan Dinas PU Peraturan Bina Marga, Kabupaten Tulungagung Provinsi Jawa Timur, Tahun 2019. Lalu lintas harian rata-rata (LHR) untuk tiap jenis kendaraan ditentukan pada awal umur rencana [19][20]. Data lalu lintas diuraikan sebagai berikut:

Tabel 1. Data Lalu Lintas Harian diperoleh dari 2 lajur.

Jenis kendaraan	LHR (2 arah) 2019
Mobil angkutan dan kendaraan ringan lainnya	1872
5B	92
6B	982
7A1	17
7A2	272
7C1	15
7C2A	9
7C2B	5
7C3	12

Sumber: Survei Lalu Lintas Ruas Plandaan dengan Ruas Boro

3) Data CBR (*California Bearing Ratio*) Ruas Rencana

Perencanaan ruas jalan baru ini mendapati daya dukung tanah kurang efektif, tetapi dalam pedoman manual desain tetap bisa dipergunakan dengan perbaikan permukaan lapisan menggunakan *woven geogrid* [21]. Data CBR pada lokasi yang akan direncanakan diuraikan sebagai berikut:

Tabel 2. Test Pit DCP.

CBR	Segment Seragam
0,2	13/60
1,7	12/60
2,6	9/60
3	9/60
4	9/60
4,5	7/60

Sumber: Perolehan Test Pit DCP Lapangan pada Ruas Plandaan sampai Boro.

2.2 Teknik Analisis Data

Analisa yang dilakukan meliputi perancangan lalu linta, perhitungan tebal perkerasan dan perhitungan volume timbunan dengan teknik analisis diuraikan sebagai berikut:

1) Lalu Lintas Rencana

Petumbuhan lalu lintas rencana dilakukan untuk menentukan prediksi perkiraan lalu lintas didalam kekuatan perencanaan perkerasan, dengan rumus [22]:

$$R = \frac{(1+0.01 i)^{UR-1}}{0.01 i}$$

Dimana:

R = faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

i = laju pertumbuhan lalu lintas tahunan (%)

UR = umur rencana (tahun)

Beban lalu lintas lajur rencana menurut pedoman Manual Desain, umumnya untuk faktor distribusi arah (DD) diambil 0,50. koefisien distribusi kendaraan (c) kendaraan ringan berat lewat lajur rencana kendaraan ditentukan menurut tabel 1 dibawah ini:

Tabel 3. Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur Setiap Arah	Kendaraan Niaga Lajur Desain
	(% terhadap populasi kendaraan niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, Kementerian PUPR Tahun 2017

Beban kendaraan untuk nilai spesifikasi VDF (*Vehicle Damage Factor*) setiap sumbu kendaraan niaga pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 4. Nilai VDF tiap – tiap kumpulan kendaraan niaga

Konfigurasi Kendaraan	Jawa	
	Prabeban Aktual	Prabeban Normal
	VDF 5	VDF 5
5B	1.0	1.0
6A	0.5	0.5
6B	9.2	5.1
7A1	14.4	6.4
7A2	19.0	5.6
7B1	18.2	13.0
7B2	21.8	17.8
7C1	19.8	9.7
7C2A	33.0	10.2
7C2B	24.2	8.5
7C3	34.4	7.7

Sumber: Manual Desain Perkerasan Jalan, Kementerian PUPR Tahun 2017.

Beban lalu lintas pada lajur rencana, dinyatakan dalam kumulatif beban gandar standar (ESA) dengan memperhitungkan faktor distribusi arah (DD) dan faktor distribusi lajur kendaraan niaga (DL). Penentuan kumulatif perlintasan sumbu standar ekivalen tahun

pertama (ESATH-1) dengan memperhitungkan faktor ekivalen beban tiap-tiap jenis kendaraan niaga (VDFJK) diuraikan dengan rumus sebagai berikut[23][24]:

$$ESATH - 1 = (\Sigma LHRJK \times VDFJK) \times 365 \times DD \times DL \times R$$

Dimana:

ESATH-1 = kumulatif perlintasan sumbu standar ekivalen tahun pertama.

LHRJK = lintas harian rata-rata setiap jenis kendaraan niaga (berbagai kendaraan per hari).

VDFJK = Faktor Ekivalen Beban tiap-tiap jenis kendaraan niaga ada pada

DD = Faktor distribusi arah

DL = Faktor distribusi lajur

CESAL = Kumulatif beban sumbu standar ekivalen selama umur rencana.

R = Faktor pengali pertumbuhan lalu lintas kumulatif

2) Pengukuran Daya Dukung DCP (*Dynamic Cone Penetration Test*)

Pengukuran daya dukung DCP dengan kawasan tanah lanau dengan kedalaman 1meter hingga 3meter memerlukan penanganan khusus, misalnya pra-pembebanan(*preloading*). Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan nilai CBR (*California Bearing Ratio*) tanah dasar, timbunan, dan atau suatu sistem perkerasan Tanah lanau di Indonesia umumnya terletak di atas lapisan dasar (*platform*) nilai CBR 2 % hingga 3 % [25].

3) Langkah pemasangan geotextile dan penghamparan timbunan:

Terdapat hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan *geotextile* dan penghamparan timbunan. Langkah dalam pemasangan *geotextile* diuraikan sebagai berikut :

- a. Perataan tanah pada lokasi pekerjaan.
- b. Permukaan tanah ketika tanah lanau dengan kedalaman 1,2 meter, menggunakan pemasangan kayu kasau persektor agar perkerasan tidak mengalami penurunan.
- c. Penambahan tanah padas 2 cm untuk menjaga *geotextile*, tidak diperbolehkan terbawa lumpur atau benda tajam.
- d. Penggelaran *geotextile* secara merata pada lokasi pekerjaan, tidak boleh ada salah satu terlipat atau kerutan berlebihan, *geotextile* harus digelar lurus, sejajar, melintang.
- e. Penataan tanah padas dengan ketinggian 5 cm lalu dipadatkan dengan mesin pemadat sedang, lalu penambahan tanah dengan ketinggian 25 cm dan dipadatkan dengan mesin pemadat berat.
- f. Perataan tanah di tindas oleh mesin pemadat secara berulang hingga merata.
- g. Lantai kerja siap digunakan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Perancangan Lalu Lintas

Perhitungan perancangan lalu lintas meliputi perhitungan pertumbuhan rencana, *Equivalent Standard Axle* (ESA)

1) Pertumbuhan Rencana

Pertumbuhan rencana dilakukan pada pertumbuhan *traffic multiple*, TH_{awal} dibuka tahun 2023 sampai TH_{akhir} masa layanan (perlu penanganan) yaitu tahun 2043 dengan uraian sebagai berikut:

Pertumbuhan traffic multiple TH_{awal} (2023 – 2028)

$$R = \frac{(1+0.01 i)^{UR}-1}{0.01 i}$$

$$R = \frac{(1+0.01 4.80)^5-1}{0.01 4.80}$$

$$R = \frac{0,26}{0.048} = 5.4$$

Pertumbuhan traffic multiple TH_{akhir} (2033 – 2043)

$$R = \frac{(1+0.01 i)^{UR}-1}{0.01 i}$$

$$R = \frac{(1+0.01 4.80)^{20}-1}{0.01 4.80}$$

$$R = \frac{1.55}{0.048} = 32.37$$

Dari hasil perhitungan, didapatkan pertumbuhan *traffic multiple* pada TH_{awal} 5.4 dengan pertumbuhan *traffic multiple* pada TH_{akhir} 32.37

2) Equivalent Standard Axle

Perhitungan beban lalu lintas menggunakan VDF5 (*Vehicle Damage Factor pangkat 5*) dengan ketentuan terberat ditentukan guna untuk perhitungan ESA5 (*Equivalent Standard Axle pangkat 5*) dengan masing-masing kendaraan niaga sebagai berikut :

Tabel 5. Perhitungan Beban ESA Kendaraan.

Jenis Kendaraan	LHR	LHR	LHR 2043	VDF	VDF5	ESA5	ESA5
	2 arah 2019	2 arah 2023		5	normal	2023-2028	2033-2043
(1)	(2)	(3)	(5)	faktual (6)	(7)	(8)	(9)
mobil angkutan dan kendaraan ringan	1872	2152,8	4773,6	-	-	-	-
5B	92	105,8	234,6	1,0	1,0	208531,8	2771810,73
6B	232	266,8	591,6	9,2	5,1	4837937,76	35647896,26
7A1	17	19,55	43,35	14,4	6,4	554875,92	3277967,472
7A2	272	312,8	693,6	19,0	5,6	11714047,2	45891544,61
7C1	15	17,25	38,25	7,4	9,7	251598,15	4383678,926
7C2A	9	10,35	22,95	33,0	10,2	673195,05	2765785,055
7C2B	5	5,75	12,75	24,2	8,5	274264,65	1280456,044
7C3	12	13,8	30,6	34,4	7,7	935673,12	2783862,081
Total ESA Kendaraan						19450123,65	98803001,17

Sumber : Hasil perhitungan.

Dari tabel di atas didapatkan hasil perhitungan beban ESA5 kendaraan pada lalu lintas awal 19450123,65 Vehicle/Day/2 lane, dengan lalu lintas akhir 98803001,17 Vehicle/Day/2 lane.

3) Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

Lintas Ekuivalen Tengah digunakan untuk memprediksi beban ESA kendaraan setara yang dihasilkan oleh bagian gandar standart, dengan perhitungan sebagai berikut

$$LET = \frac{1}{2} (ESA_{awal} + ESA_{akhir})$$

$$LET = \frac{1}{2} (19450123,65 + 98803001,17)$$

$$LET = 3303283816 \text{ Vehicle/Day/2 lane}$$

Prediksi beban setara gandar standart mendapati hasil 3303283816 Vehicle/Day/2 lane.

4) Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

Perencanaan Lintas Ekuivalen Rencana dipergunakan dalam perhitungan Rencana Lalu Lintas, dengan menentukan rata – rata lalu lintas pada umur rencana, sebagai berikut:

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

$$= 3303283816 \times 20/10$$

$$= 1651641908 \text{ Vehicle/Day/2 lane.}$$

Perhitungan hasil lalu lintas rencana dengan kalkulasi umur rencana mendapati beban kendaraan ESA5 1651641908 Vehicle/Day/2 lane.

3.2 Perhitungan CBR Desain

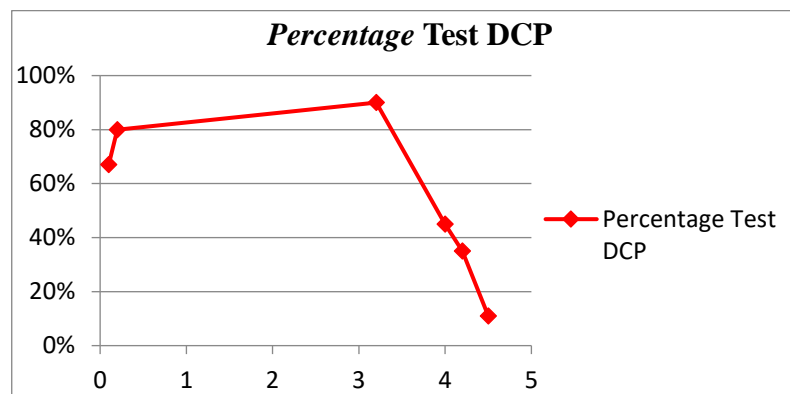
Perhitungan CBR dilakukan guna untuk mengetahui kekuatan dan kedalaman Daya Dukung Tanah, Penentuan CBR Desain dengan perhitungan tabel dan grafik ditunjukkan pada **Tabel 6.** berikut ini:

Tabel 6. Perhitungan CBR Desain

CBR	Segment Seragam	Percentage Seragam
0,2	13	13/60 x 100 % = 90 %
1,7	12	12/60 x 100 % = 80 %
2,6	10	10/60 x 100 % = 67 %
3	9	9/60 x 100 % = 45 %
4	9	9/60 x 100 % = 35 %
4,5	7	7/60 x 100 % = 11 %

Sumber: Hasil Perhitungan Test Pit DCP

Setelah dilakukan Uji CBR dengan perhitungan Excel mendapati Hasil segmen seragam terbanyak CBR 0,2. Serta didapati pada Grafik 1, Penentuan Data CBR Uji Test.



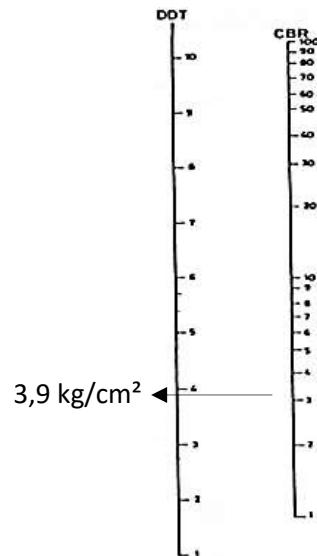
Sumber: Hasil Perhitungan Test Pit DCP.

Gambar 1. Data CBR Uji Test.

Dengan perhitungan secara grafik menghasilkan perhitungan CBR 3,2, Secara perhitungan kumulatif mendapati harga penentuan CBR Desain sebagai berikut :

- CBR Rata Rata = $\frac{21,6+20+16,6+15+15+11,6}{6}$ = 16,63 %
- CBR maks = 21,6 %
- CBR min = 11,6%,
- R = 3,18
- CBR Segmen = $\frac{21,6-11,6}{3,18}$ = 3,246 %
- Nilai CBR Desain mewakili = 3,20 %

Didapati Hasil dengan perhitungan Tabel maupun perhitungan kumulatif mendapati Penentuan Segmen 3,20 % CBR Desain. Korelasi CBR Desain to DDT diuraikan sebagai berikut:



Sumber : Hasil Korelasi CBR to DDT(2020).

Gambar 1. Grafik Korelasi Penentuan DDT.

$$\begin{aligned} \text{DDT} &= 1,7 + 4,3 \log(\text{CBR}) \\ &= 1,7 + 4,3 \log 3,20 = 3,9 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Didapati hasil dengan perhitungan korelasi maupun perhitungan rumus DDT mendapati Penentuan DDT 3,9 kg/cm².

3.3 Menentukan Iklim Zone Relefasi

Perubahan Iklim terutama di wilayah Jawa merupakan iklim tropis, lembab, serta musim hujan sedang dengan curah hujan rata – rata/tahun 1900 – 2500.

- Kelas II Kolektor
- Curah hujan 1900 - 2500 mm/thn
- Kelandaian 2 %
- % gandar standar = $\frac{\text{Jumlah Kendaraan} \geq 13 \text{ ton}}{8,16} \times 100\%$
 $= \frac{5+2+2+4+1}{8,16} \times 100\%$
 $= 1,71 \%$

Dengan didapati hasil dengan perhitungan iklim *zone* daerah jawa mendapati perolehan Penentuan nilai FR = 1,7.

3.4 Lapis Perkerasan

Penentuan perkerasan dengan menggunakan koefisien relatif maka dari masing-masing lapis perkerasan:

- Lapisan permukaan: (a_1) = 0,40
- Lapisan pondasi atas perkerasan Beton K225 (a_2) = 0,14
- Lapisan pondasi bawah agregat kelas B (a_3) = 0,13

Dengan umur rencana 10 Tahun maka didapatkan hasil perhitungan ITP sebagai berikut:

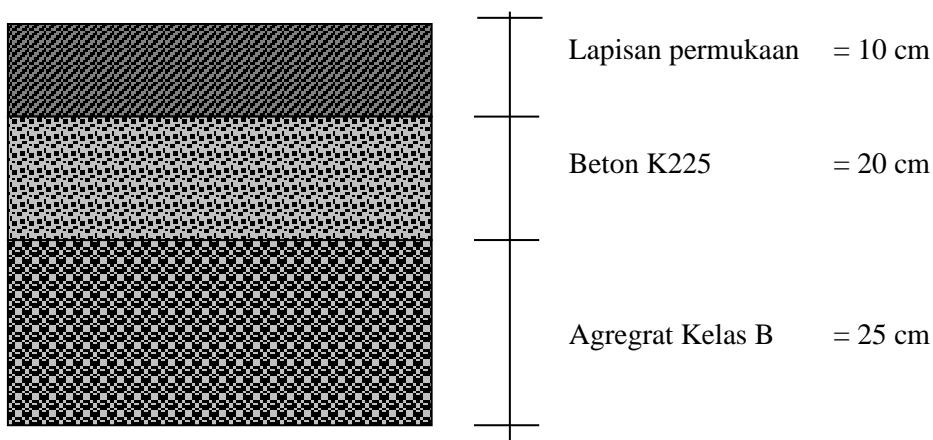
$$\overline{ITP} = a_1D1 + a_2D2 + a_3D3$$

$$\overline{ITP} = 0,4 \times D1 + 0,14 \times D2 + 0,12 \times D3$$

$$9,75 = (0,4 \times 10) + (0,14 \times 20) + (0,12 \times D3)$$

$$9,75 = 6,8 + 0,12 \times D3$$

$$D_3 = 24,58 \text{ cm} \sim 25 \text{ cm} > D_3 \text{ min} = 10 \text{ cm}$$



Sumber : Ketebalan Perkerasan Hasil Diskusi Laboratorium(2020)

Gambar 2. Ketebalan perkerasan rencana

3.5 Perhitungan Volume

Perencanaan lapisan geotekstile meliputi perhitungan volume timbunan, volume HMA – WC, volume perkerasan beton volume agregat kelas B dan volume geotekstile dengan uraian sebagai berikut:

1) Volume Timbunan

Perhitungan volume timbunan dihitung mencari luas wilayah ditimbun setelah lapisan *geotextile* di gelar keseluruhan. Penimbunan lapisan *geotextile* rumus tadi harus menimbun tanah 150 mm atau 15 cm timbunan dipadatkan *excavator*. Hasil perhitungan volume timbunan diuraikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \\ &= 7 \times 0.30 \times 6000 &= 12.600 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, didapatkan volume timbunan tanah padas seluas 12.600 m³.

Timbunan tersebut diletakkan diatas lapisan *geotextile*.

2) Volume HMA – WC

Perhitungan volume HMA – WCA didasarkan pada luas serta panjang jalan dengan uraian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Luas} \times \text{Panjang Jalan} \\ &= 0.7 \times 6000 &= 4.200 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut, didapatkan volume permukaan aspal perkerasan HMA – WC seluas 4.200 m³

3) Volume Perkerasan Beton

Perhitungan volume volume perkerasan beton didasarkan pada luas serta panjang jalan dengan uraian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 7 \times 0,20 &= 1.40 \text{ m}^2 \\ \text{Volume} &= \text{Luas} \times \text{Panjang Jalan} \\ &= 1.75 \times 6000 &= 8,400 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Hasil dengan perhitungan volume perkerasan beton mendapati perolehan penentuan seluas 8,400 m³ perkerasan beton K225.

4) Volume Agregat Kelas B

Perhitungan volume perkerasan agregat kelas B didasarkan pada luas serta panjang jalan dengan uraian sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 7 \times 0.25 &= 1.75 \text{ m}^2 \\ \text{Volume} &= \text{Luas} \times \text{Panjang Jalan} \\ &= 1.75 \times 6000 &= 10,500 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Hasil dengan perhitungan volume perkerasan agregat kelas B mendapati perolehan penentuan seluas 10,500 m³.

5) Volume Geotekstil

Perhitungan volume *geotextile* didasarkan pada luas serta panjang jalan dengan uraian sebagai berikut:

$$\text{Luas} = (7 + (2 \times 0.30) + (2 \times 0.25) + (2 \times 0.20)) \times 6000 = 51,000 \text{ m}^2$$

Hasil dengan perhitungan luas *geotextile* se seluas 51,000 m² antarmuka perkerasan diatas tanah lanau.

4. Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan perencanaan yang telah dilakukan, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan hasil perkerasan ruas jalan baru dengan Perkerasan *HMA – WC seluas 4,200 m³, Perkerasan Beton K225 seluas 8,400 m³, Perkerasan Agregat Kelas B seluas 10,500 m³.*
2. Penggunaan lapisan *geotextile* memerlukan = 51,000 m², dalam pelapisan pelindung perkerasan yang diperlukan.

5. Ucapan Terima Kasih

Peneliti mendukung Universitas Kadiri, khususnya kepada Fakultas Teknik yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan penyusunan laporan.

Daftar Pustaka

- [1] F. Andriansyah P, S. Winarto, Y. C. Setianto Poernomo, and A. I. Candra, “Analisa Tebal Perkerasan Lentur Pada Rencana Peningkatan Jalan Ruas Legundi – Pertigaan Bunder,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 2, p. 322, 2019, doi: 10.30737/jurmateks.v2i2.541.
- [2] A. Edinçliler and Y. S. Toksoy, “Shake table tests to measure the dynamic performance of geotextile-reinforced embankment,” *Period. Polytech. Civ. Eng.*, vol. 61, no. 4, pp. 803–814, 2017, doi: 10.3311/PPci.10540.
- [3] J. Jalur, L. Selatan, and G. Duwet, “Studi Perencanaan Peningkatan Jalan Pada Ruas Jalan Jalur Lintas Selatan Giriwoyo – Duwet Sta. 10+000 – Sta. 15+000,” *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, pp. 39–50, 2019.
- [4] A. Gunarto, F. Nursandah, M. Zaenuri, N. A. Affandy, U. Kadiri, and U. I. Lamongan, “Perencanaan Sistem Drainase Ruas Jalan Kunciir – Sawahan Kabupaten Nganjuk,” *UKaRsT*, vol. 1, no. 2, pp. 156–164, 2017.
- [5] D. Vitali, A. K. Leung, A. Minto, and J. A. Knappett, “Sustainability Evaluation of Geosynthetic Stabilized Soft Subgrade Soil in Unpaved Test Sections Murad,” *Geo Chicago*, no. Cca 2015, pp. 185–194, 2016.
- [6] R. R. Dhana and N. A. Putra, “Alternatif Penggunaan Kerikil Gunung Pegat Sebagai Bahan Perkerasan Jalan Raya,” *UKaRsT*, vol. 3, no. 2, pp. 131–139, 2019.
- [7] P. R. Nahak, Y. C. S. P, and S. Winarto, “Studi Perencanaan Tebal Perkerasan Konstruksi Jalan Raya Pada Ruas Jalan Umasukaer Di Kabupaten Malaka,” *Itinerario*, vol. 10, no. 3–4, p. 66, 1986, doi: 10.1017/S0165115300004575.
- [8] E. B. Pancar and M. V. Akpınar, “Comparison of Effects of Using Geosynthetics and Lime Stabilization to Increase Bearing Capacity of Unpaved Road Subgrade,” *Adv. Mater. Sci. Eng.*, vol. 2016, 2016, doi: 10.1155/2016/7129356.
- [9] E. Cicek, “Experimental and theoretical investigation for highways incorporating geotextile design methodology,” *Road Mater. Pavement Des.*, vol. 21, no. 4, pp. 965–984, 2020, doi: 10.1080/14680629.2018.1532314.
- [10] L. Zakrevskaya, I. Handelsman, and G. Provatorova, “The effect of modification of binders on technological and operational properties of composite construction materials,” *MATEC Web Conf.*, vol. 245, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201824503017.
- [11] C. Lin and X. Zhang, “Laboratory Drainage Performance of a New Geotextile with Wicking Fabric,” *J. Mater. Civ. Eng.*, vol. 30, no. 11, p. 04018293, 2018, doi: 10.1061/(asce)mt.1943-5533.0002476.
- [12] J. G. Zornberg, M. Azevedo, M. Sikkema, and B. Odgers, “Geosynthetics with enhanced lateral drainage capabilities in roadway systems,” *Transp. Geotech.*, vol. 12, pp. 85–100, 2017, doi: 10.1016/j.trgeo.2017.08.008.
- [13] E. V. Cuelho and S. W. Perkins, “Geosynthetic subgrade stabilization – Field testing and design method calibration,” *Transp. Geotech.*, vol. 10, no. October, pp. 22–34, 2017, doi: 10.1016/j.trgeo.2016.10.002.

- [14] J. C. Hsieh, J. H. Li, C. H. Huang, C. W. Lou, and J. H. Lin, "Statistical analyses for tensile properties of nonwoven geotextiles at different ambient environmental temperatures," *J. Ind. Text.*, vol. 47, no. 3, pp. 331–347, 2017, doi: 10.1177/1528083716647199.
- [15] V. K. Midha, S. Joshi, and S. Suresh Kumar, "Performance of Chemically Treated Jute Geotextile in Unpaved Roads at Different in situ Conditions," *J. Inst. Eng. Ser. E*, vol. 98, no. 1, pp. 47–54, 2017, doi: 10.1007/s40034-017-0093-0.
- [16] N. Sudarsanan, S. R. Mohapatra, R. Karpurapu, and V. Amirthalingam, "Use of Natural Geotextiles to Retard Reflection Cracking in Highway Pavements," *J. Mater. Civ. Eng.*, vol. 30, no. 4, p. 04018036, 2018, doi: 10.1061/(asce)mt.1943-5533.0002195.
- [17] G. S. Ingle and S. S. Bhosale, "Full-Scale Laboratory Accelerated Test on Geotextile Reinforced Unpaved Road," *Int. J. Geosynth. Gr. Eng.*, vol. 3, no. 4, p. 0, 2017, doi: 10.1007/s40891-017-0110-x.
- [18] K. P. Umum and D. J. B. Marga, "Manual Desain Perkerasan Jalan," *Jakarta: Binamarga*, 2013.
- [19] E. Gardjito, "Study Perencanaan Geometrik, Perkerasan Jalan Dan Perencanaan Anggaran Biaya Pada Jalan Raya Kalidawir – Ds. Ngubalan Kec. Kalidawir," *UKaRsT*, vol. 1, no. 2, p. 11, 2017, doi: 10.30737/ukarst.v1i2.264.
- [20] H. Prasetyo, Y. C. S. Poernomo, and A. I. Candra, "Studi Perencanaan Perkerasan Lentur Dan Rencana Anggaran Biaya (Pada Proyek Ruas Jalan Karangtalun–Kalidawir Kabupaten Tulungagung)," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 347–361, 2020.
- [21] L. Liu, Z. Liu, J. Liu, and S. Li, "Fatigue Performance of Interlaminar Anticracking Material for Rigid-Flexible Composite Pavement," *J. Mater. Civ. Eng.*, vol. 28, no. 10, p. 06016012, 2016, doi: 10.1061/(asce)mt.1943-5533.0001631.
- [22] N. A. Affandi and R. Hepiyanto, "Studi Evaluasi Tebal Perkerasan Kaku Pada Ruas Jalan Dradah – Kedungpring Menggunakan Metode Bina Marga 2002," *UKaRsT*, vol. 2, no. 2, p. 7, 2018, doi: 10.30737/ukarst.v2i2.265.
- [23] W. Arganata, A. D. Limantara, Y. C. S. Poernomo, and A. I. Candra, "Analisis Perencanaan Overlay Pada Ruas Jalan Craken-Ngulungkulon Nambak-Ngulungkulon Dengan Bahan Acl Pada Sta 0.00-13.345 Kecamatan Munjungan Kabupaten Trenggalek," *J. Manaj. Teknol. Tek. Sipil*, vol. 2, no. 1, pp. 121–131, 2019.
- [24] B. R. Christopher, *Geotextiles used in reinforcing paved and unpaved roads and railroads*. Elsevier Ltd, 2016.
- [25] S. Ullah, B. F. Tanyu, E. F. Guler, E. J. Hoppe, and E. Akmaz, "Evaluation of the Long-Term Performance of Woven Geotextile Used between Base Course and Subgrade of a Paved Road," *Transp. Res. Rec.*, vol. 2673, no. 8, pp. 310–321, 2019, doi: 10.1177/0361198119827567.