

TINJAUAN STRUKTUR PERKERASAN JALAN TRANS SULAWESI SEGMENT MOHUNGO (PADA RUAS JALAN STA 0.00 – STA 0.600)

Disusun Oleh :

Rumiati
Mahasiswa Teknik Sipil
STITEK Bina Taruna Gorontalo
INDONESIA
Rumiati.arifandi@gmail.com

ABSTRAK

Jalan Mohungo merupakan jalan Trans yang juga merupakan transportasi yang sangat bermanfaat dalam masyarakat serta jalan menuju kota Marisa. Dalam peningkatan jalan memerlukan kajian yang memadai demi mencapai manfaat yang optimal.

Tinjauan struktur perkerasan jalan menggunakan metode SNI 1993. Survey pencacahan lalu lintas dilakukan pada ruas jalan yang berada dikawasan studi. Penelitian tanah dasar untuk mencari nilai CBR yang mewakili. Dalam tinjauan ini, data-data yang diperhatikan adalah data LHR yang didapatkan dari survey LHR.

Hasil penelitian diperoleh tebal masing – masing lapisan perkerasan yaitu : lapis permukaan (D1) 21,5 cm ; terdiridari AC-WC 5, AC-BC 7, dan AC-Base 9,5, Kemudian (D2) 21,5 cm dan (D3) 30,5 cm.

Kata-kata kunci : *Tinjauan Struktur Perkerasan Jalan, metode SNI 1993*

➤ PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat untuk melakukan mobilitas keseharian, dengan meningkatnya arus kendaraan yang melewati suatu ruas jalan, maka akan mempengaruhi daya dukung tanah sebagai lapisan pondasi jalan tersebut. Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat ditentukan oleh sifat-sifat daya dukung tanah itu sendiri. Agar konstruksi jalan dapat melayani arus lalu lintas sesuai dengan umur rencana, maka perlu diadakan perencanaan perkerasan yang baik, karena dengan begitu konstruksi perkerasan jalan mampu memikul beban kendaraan yang melintas di atasnya dan menyebarkan beban tersebut ke lapisan-lapisan dibawahnya, termasuk tanah dasar tersebut, tanpa menimbulkan kerusakan yang berarti pada konstruksi jalan itu sendiri.

Jalan trans sulawesi khususnya Jalan Mohungo merupakan jalan yang mempunyai nilai strategis dan juga sebagai infrastruktur penunjang kegiatan perekonomian. Provinsi Gorontalo merupakan bagian dari jalan trans

Sulawesi yang terdiri dari jalan lintas barat terletak di bagian timur mulai Poluwano sampai dengan Kabupaten Gorontalo, Jalan lintas tengah terletak di bagian barat mulai Molosipat sampai dengan Taludaa, Jalan penghubung lintas menghubungkan lintas barat dan lintas tengah mulai Mohungo sampai dengan Isimu. Ketersediaan infrastruktur dalam hal ini jalan menjadi salah satu syarat untuk mengembangkan wilayah sebagaimana jalan Mohungo di Kabupaten Boalemo di maksudkan untuk memberikan akses menuju Kota Marisa, Palu dan tempat wisata pantai Bolihutuo. Jalan yang sesuai dengan fungsinya sangat di butuhkan demi menunjang kelancaran arus lalu lintas maka fungsi utama perkerasan jalan adalah menyediakan lahan untuk pergerakan barang dan manusia dengan rasa aman dan nyaman.

Produktivitas perekonomian di Provinsi Gorontalo khususnya jalur lintas barat yang terus meningkat maka perlu adanya peninjauan di jalan tersebut. Rencana peninjauan ini diarahkan agar bisa mengetahui keadaan jalan dan mengetahui beban yang bisa atau tidak melewati jalan

tersebut, di antaranya ruas jalan Mohungo dengan panjang 600 m yang memerlukan peninjauan yang efektif, agar memenuhi standar unsur keselamatan pengguna jalan.

Ruas jalan Mohungo merupakan jalan trans yang memiliki tingkat arus lalu lintas yang cukup tinggi. Dengan adanya arus lalu lintas yang cukup tinggi pula ruas jalan ini akan mengalami hambatan dan kerusakan yang disebabkan oleh adanya kendaraan-kendaraan yang melewati ruas jalan ini. Sesuai hasil identifikasi, ruas jalan Mohungo banyak di lewati oleh berbagai macam kendaraan.

Setelah dilakukan survey lalu lintas selama 1 minggu di Jalan Mohungo, di dapatkan data jumlah dan jenis kendaraan yang melewati jalan tersebut. Jumlah kendaraan ringan 2 ton yang melewati ruas Jalan Mohungo berkisar 3-27 kendaraan/15 menit, 20-120 kendaraan/2 jam dan 627 kendaraan/1 hari. Setiap harinya di Jalan Mohungo dilewati oleh kendaraan dengan berat 10 ton dengan jumlah yang tidak sedikit, dan kendaraan dengan berat 20-30 ton setiap harinya. Jenis-jenis kendaraan tersebut yaitu :

- Kendaraan ringan 2 ton (mobil)
- Truk 10 ton
- Truk 2 as 13 ton
- Truk 3 as 20 ton
- Kontainer 30 ton
- Truk gandeng 30 ton
- Bus 8 ton

Dari uraian diatas, maka dalam penelitian ini diperlukan tinjauan ulang keadaan struktur perkerasan pada ruas jalan Mohungo Kabupaten Boalemo dengan menggunakan metode SNI.

➤ Struktur Perkerasan Lentur

SNI : Struktur perkerasan lentur, umumnya terdiri atas : lapis pondasi bawah (subbase course), lapis pondasi (base course), dan lapis permukaan (surface course). Pada struktur perkerasan lentur, beban lalu lintas didistribusikan ke tanah dasar secara berjenjang dan berlapis (layer system), dengan sistem ini beban lalu lintas didistribusikan dari lapis permukaan ke lapis di bawahnya.

➤ Tanah Dasar

Tanah dasar adalah permukaan tanah semula atau permukaan tanah galian atau permukaan tanah timbunan yang dipadatkan dan merupakan permukaan dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan lainnya.

Kekuatan dan keawetan konstruksi perkerasan jalan sangat tergantung pada sifat-sifat dan daya dukung tanah dasar. Dalam pedoman ini diperkenalkan modulus resilien (MR) sebagai parameter tanah dasar yang di gunakan dalam perencanaan Modulus Resilien (MR) tanah dasar juga dapat diperkirakan dari CBR standar. Korelasi Modulus Resilien dengan nilai CBR (Heukelom dan Klomp) berikut ini dapat digunakan untuk tanah berbutir halus (fine-grained soil) dengan nilai CBR terendam 10 atau lebih kecil.

$$MR \text{ (psi)} = 1.500 \times CBR$$

➤ Lapis Pondasi Bawah

Lapis pondasi bawah adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak antara tanah dasar dan lapis pondasi. Biasanya terdiri atas lapisan dari material berbutir (*granular material*) yang di padatkan, distabilisasi ataupun tidak, atau lapisan tanah yang distabilisasi.

Fungsi lapis pondasi bawah antara lain :

- a. Sebagai bagian dari konstruksi perkerasan untuk mendukung dan menyebar beban roda.
- b. Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah agar lapisan – lapisan di atasnya dapat dikurangi ketebalannya (penghematan biaya konstruksi).
- c. Mencegah tanah dasar masuk kedalam lapis pondasi.
- d. Sebagai lapis pertama agar pelaksanaan konstruksi berjalan lancar.

➤ Lapis Pondasi atas (*base coarse*)

Lapis pondasi atas adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung di bawah lapis permukaan. Lapis pondasi dibangun di atas lapis pondasi bawah atau, jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar.

Fungsi lapis pondasi antara lain :

- a. Sebagai bagian perkerasan untuk menahan beban roda, dan menyebarkan beban ke lapisan di bawahnya.
- b. Sebagai perletakan terhadap lapis permukaan.

➤ Lapis permukaan

Lapis permukaan struktur perkerasan lentur terdiri atas campuran mineral agregat

dan bahan pengikat yang di tempatkan sebagai lapisan paling atas dan biasanya terletak di atas lapis pondasi.

Fungsi lapis permukaan antara lain :

- a. Sebagai bagian perkerasan untuk menahan beban roda, yang mempunyai stabilitas tinggi untuk menahan roda selama masa pelayanan.
- b. Sebagai lapisan tidak tembus air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
- c. Sebagai lapis aus (*wearing course*). Lapisan ulang yang langsung menderita akibat roda kendaraan.
- d. Lapis-lapis yang menyebabkan beban ke lapisan di bawahnya sehingga dapat dipukul oleh lapisan lain dengan daya dukung yang lebih jelek.
Lapis permukaan berdasarkan fungsinya :
 1. Lapis non struktural, sebagai lapis aus dan kedap air.
 2. Lapis struktural, sebagai lapis yang menahan dan menyebarkan beban roda.

➤ **Aspal**

Aspal adalah lapisan penutup pada permukaan jalan yang terdiri dari lapisan aspal ditaburi agregat yang di kerjakan dua kali secara berurutan dengan tebal maksimum 35 mm dan mempunyai fungsi : membuat permukaan tidak berdebu, mencegah masuknya air dari permukaan perkerasan, memperbaiki tekstur permukaan perkerasan.

➤ **Sifat Aspal**

Aspal yang dipergunakan pada konstruksi perkerasan jalan berfungsi sebagai :

1. Bahan pengikat, memberikan ikatan yang kuat antara aspal dan agregat dan antara aspal itu sendiri.
2. Bahan pengisi, mengisi rongga antara butir-butir agregat dan pori-pori yang ada pada agregat itu sendiri.
Sifat-sifat aspal :
 1. Kedap air
 2. Kenyal
 3. Tidak di beri nilai struktural
 4. Tidak licin
 5. Di gunakan pada jalan yang belum atau yang telah beraspal.

Pelaburan aspal ini umumnya di hampar di atas lapis pondasi kelas A yang sudah di beri lapis peresap ikat dan dapat digunakan untuk lalu lintas ringan dan berat.

➤ **Agregat**

Agregat di definisikan secara umum sebagai formasi kulit bumi yang keras dan solid. Ditinjau dari aspal kejadiannya agregat dapat dibedakan atas batuan beku, batuan sedimen, batuan metamorf dan sifat-sifat agregat yaitu agregat kasar, agregat kasar kelas A, agregat kasar kelas B, dan agregat kasar kelas C.

➤ **Klasifikasi Agregat**

- a. Ditinjau dari aspal kejadiannya agregat dapat dibedakan atas :
 - Batuan beku, adalah batuan yang berasal dari magma yang mendingin dan membeku, yang dapat dibedakan atas batuan beku luar dan batuan beku dalam.
 - Batuan sedimen, berasal dari campuran partikel mineral, sisa-sisa hewan dan makanan.
 - Batuan metamorf, berasal dari batuan sedimen ataupun batuan beku.
- b. Berdasarkan proses pengolahannya agregat pada perkerasan lentur dapat di bedakan atas :
 - Agregat alam, agregat yang di pergunakan sebagaimana bentuknya di alam atau dengan sedikit proses pengolahan di namakan agregat alam yang terbentuk melalui proses erosi dan degradasi.
 - Agregat yang melalui proses pengolahan, digunung-gunung atau di bukit-bukit sering di temui agregat masih berbentuk gunung, sehingga masih diperlukan proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dapat di gunakan sebagai agregat konstruksi perkerasan jalan.
 - Agregat buatan, yang di maksud dengan agregat buatan di sini adalah agregat yang merupakan mineral filler (partikel dengan ukuran

<0,075 mm), di peroleh dari hasil sampingan pabrik-pabrik, semen dan mesin pemecah batu.

- c. Berdasarkan ukuran partikel-partikelnya, agregat dapat dibedakan atas :
- Agregat kasar, yaitu agregat > 4,75 mm menurut atau > 2 mm.
 - Agregat halus, yaitu agregat < 4,75 mm menurut atau < 2 mm.
 - Abu batu/mineral filler, yaitu agregat halus yang umumnya lolos saringan 200.

➤ Sifat Agregat

Di bawah ini adalah sifat-sifat agregat yaitu :

1. Agregat kasar

- a. Agregat kasar (tertahan saringan 4,75 mm) terdiri atas partikel yang keras dan awet.
- b. Agregat kasar kelas A yang berasal dari batu kali harus 100% mempunyai paling sedikit (dua) bidang pecah.
- c. Agregat kasar kelas B yang berasal dari batu kali harus 65% mempunyai paling sedikit 1 (satu) bidang pecah.
- d. Agregat kasar kelas C berasal dari kerikil.

2. Agregat halus

Agregat halus (lolos saringan 4,75 mm) dapat berupa abu batu atau pasir.

3. Gradasi agregat gabungan

- a. Agregat gabungan merupakan campuran dari agregat kasar dan agregat halus (pasir dan atau abu batu).
- b. Untuk mendapatkan gradasi agregat gabungan bisa dilakukan dengan menggunakan cara analitis maupun grafis. Pada umumnya minimum ada 2 (dua) fraksi yang di campur yaitu fraksi kasar dan fraksi halus.

➤ Kriteria Perencanaan

▪ Lalu Lintas

Tebal lapisan perkerasan jalan ditentukan dari beban yang akan dipikul, hal ini berhubungan dengan arus lalu lintas yang hendak melewati jalan tersebut. Besarnya arus lalu lintas dapat di peroleh dari :

- a. Analisa lalu lintas saat ini, sehingga diperoleh data mengenai : jumlah kendaraan yang akan memakai jalan, jenis kendaraan, konfigurasi sumbu dari setiap jenis kendaraan, serta beban masing-masing sumbu kendaraan. Pada perencanaan jalan baru perkiraan volume lalu lintas ditentukan dengan menggunakan hasil survey volume lalu lintas didekat jalan tersebut dan analisa pola lalu lintas disekitar lokasi jalan.
- b. Perkiraan faktor pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana, antara lain berdasarkan atas analisa ekonomi dan sosial di daerah tersebut.

▪ Volume Lalu Lintas

Jumlah kendaraan yang akan memakai jalan dinyatakan dalam volume lalu lintas yang didefinisikan sebagai jumlah kendaraan yang melewati satu titik pengamatan selama satu-satuan waktu. Untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan, volume lalu lintas dinyatakan dalam kendaraan/hari/2 arah untuk jalan dua arah tidak terpisah dan kendaraan/hari/1 arah untuk jalan satu arah atau dua arah terpisah.

▪ Angka ekuivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan

Angka ekuivalen (E) dari suatu beban sumbu kendaraan adalah angka yang menyatakan perbandingan tingkat kerusakan yang di timbulkan oleh suatu lintasan beban sumbu tunggal kendaraan terhadap tingkat kerusakan yang di timbulkan oleh satu lintasan beban standar sumbu tunggal. Untuk roda tunggal karakteristik beban yang berlaku agak berbeda dengan roda ganda. Untuk roda tunggal rumus berikut ini harus di pergunakan.

$$E = \left(\frac{\text{beban gandar satu sumbu tunggal dalam KN}}{53 \text{ KN}} \right)$$

▪ Umur Rencana

Umur rencana perkerasan jalan adalah jumlah tahun dari saat jalan tersebut di buka untuk lalu lintas kendaraan sampai di perlukan suatu perbaikan yang bersifat

struktural (sampai diperlukan overlay sampai lapisan perkerasan).

▪ **Reabilitas**

Konsep reabilitas merupakan upaya untuk menyertakan derajat kepastian (*degree of certainty*) ke dalam proses perencanaan untuk menjamin bermacam-macam alternatif perencanaan akan bertahan selama selang waktu yang di rencanakan (umur rencana).

Faktor perencanaan reabilitas memperhitungkan kemungkinan variasi perkiraan lalu lintas (W18) dan perkiraan kinerja (W18), dan karenanya memberikan tingkat reabilitas (R) dimana seksi perkerasan

akan bertahan selama selang waktu yang di rencanakan.

Pada umumnya, dengan meningkatnya volume lalu lintas dan kesukaran untuk mengalihkan lalu lintas, resiko tidak memperlihatkan kinerja yang di harapkan harus di tekan. Hal ini dapat di atasi dengan memilih tingkat reabilitas yang lebih tinggi. tabel 2.2 memperlihatkan rekomendasi tingkat reabilitas untuk bermacam-macam klasifikasi jalan. Perlu di catat bahwa tingkat reabilitas yang lebih tinggi menunjukkan jalan yang melayani lalu lintas paling banyak, sedangkan tingkat yang paling rendah, 50% menunjukkan jalan lokal.

Tabel 2.2 Rekomendasi tingkat reabilitas untuk bermacam-macam Klasifikasi Jalan

Klasifikasi Jalan	Rekomendasi Tingkat Reabilitas	
	Perkotaan	Antar Kota
Beban Hambatan	85-99.9	85-99.9
Arteri	80-99	75-95
Kolektor	80-95	75-95
Lokal	50-80	50-80

Sumber : SNI 1993

Untuk tingkat reabilitas (R) yang di berikan, reability factor merupakan fungsi dari deviasi standar keseluruhan (*overall standard deviation, S0*) yang memperhitungkan kemungkinan variasi perkiraan lalu lintas dan perkiraan kinerja untuk W18 yang di berikan. Dalam persamaan desain perkerasan lentur, *level of reability* (R) diakomodasi dengan parameter penyimpangan normal standar (*standard normal deviate, ZR*). Tabel 2.3 memperlihatkan nilai ZR untuk *level of serviceability* tertentu.

Penerapan konsep reability harus memperhatikan langkah-langkah berikut ini :

1. Devinisikan klasifikasi fungsional jalan dan tentukan apakah merupakan jalan perkotaan atau jalan antar kota.
2. Pilih tingkat reabilitas dari tentang yang di berikan pada tabel 4.
3. Deviasi standar (S0) harus di pilih yang mewakili kondisi setempat. Rentang nilai S0 adalah 0,40-0,50.

**Tabel 2.3 Nilai Penyimpangan Normal Standar
 Untuk Tingkat Reabilitas**

Reabilitas	Standar normal deviate, ZR
50	0,000
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,340
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99.9	-3,090
99.99	-3,750

Sumber : SNI 1993

▪ **lalu lintas Pada Lajur Rencana**

lalu lintas pada lajur rencana (W 18) diberikan dalam kumulatif beban gandar standar. Untuk mendapatkan lalu lintas pada lajur rencana ini digunakan perumusan berikut ini :

$$W_{18} = DD \times DL \times W_{18}$$

Dimana :

DD = faktor distribusi arah

DL = faktor distribusi lajur

W 18 = beban gandar standar kumulatif untuk dua arah

Pada umumnya DD diambil 0,5.

Pada beberapa kasus khusus terdapat pengecualian dimana kendaraan berat cenderung menuju satu arah tertentu. Dari

beberapa penelitian menunjukkan bahwa DD bervariasi dari 0,3-0,7 tergantung arah yang mana yang 'berat' dan 'kosong'.

Secara numerik rumusan lalu lintas kumulatif ini adalah sebagai berikut.

$$W_t = W_{18} \times \frac{(1+g)^n - 1}{g}$$

Dimana :

W_t = jumlah beban gandar tunggal standar kumulatif

W₁₈ = beban gandar standar kumulatif selama 1 tahun

n = umur pelayanan (tahun)

g = perkembangan lalu lintas (%)

➤ **Koefisien Drainase**

Definisi umum mengenai kualitas drainase dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2.5 Definisi Kualitas Drainase

Kualitas drainase	Air hilang dalam
Baik sekali	2 jam
Baik	1 hari
Sedang	1 minggu
Jelek	1 bulan
Jelek sekali	Air tidak akan mengalir

Sumber : SNI 1993

➤ **Indeks Permukaan**

Indeks permukaan ini menyatakan nilai ketidak rataan dan kekuatan perkerasan yang berhubungan dengan tingkat pelayanan bagi lalu lintas yang lewat serta suatu angka yang menunjukkan kualitas jalan yang berkaitan dengan kondisi jalan, yang dinyatakan ketidak rataan, alur, dan persentase jumlah lubang dan retak.

Adapun beberapa IP ini beserta artinya adalah seperti yang tersebut dibawah ini :

IP = 2,5 : menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik

IP = 2,0 : menyatakan tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih mantap

IP = 1,5 : menyatakan tingkat pelayanan rendah yang masih mungkin (jalan tidak terputus)

IP = 1,0 : menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga sangat mengganggu lalu lintas kendaraan.

Dalam menentukan indeks permukaan (IP) pada akhir umur rencana, perlu dipertimbangkan faktor-faktor fungsional jalan sebagaimana di perlihatkan pada tabel 2.

Tabel 2.7 Indeks Permukaan Pada Akhir umur Rencana

Klasifikasi Jalan			
Lokal	Kolektor	Arteri	Bebas Hambatan
1,0 – 1,5	1,5	1,5 – 2,0	-
1,5	1,5 – 2,0	2,0	-
1,5 – 2,0	2,0	2,0 – 2,5	-
-	2,0 – 2,5	2,5	2,5

Sumber : SNI 1993

Tabel 2.8 Indeks Permukaan pada Awal Umur Rencana (IPO)

Jenis Lapis Perkerasan	IPO	Ketidakrataan *) (IRI, m/km
LASTON	≥ 4	$\leq 1,0$
	3,9 – 3,5	$> 1,0$
LASBUTAG	3,9 – 3,0	$< 2,0$
	3,4 – 3,0	$> 2,0$
LAPEN	3,4 – 3,0	$< 3,0$
	2,9 – 2,5	$> 3,0$

Sumber : SNI 1993

➤ **Koefisien Kekuatan Relatif (a)**

Pedoman ini memperkenalkan korelasi antara koefisien kekuatan relatif dengan nilai mekanistik, yaitu modulus resilien.

Berdasarkan jenis dan fungsi material lapis perkerasan, estimasi koefisien kekuatan relatif di kelompokkan ke dalam 5 kategori, yaitu : beton aspal (*asphalt concrete*), lapis pondasi granular (*granular base*), lapis bawah granular (*granular subbase*), *cement-*

treated base (CTB), dan *asphalt-treated base* (ATB).

➤ **Hasil Penelitian**

▪ **Data Tanah Dasar**

CBR dilakukan untuk pemeriksaan daya dukung tanah dengan menggunakan alat DCP.

Pada tanah dasar didapatkan nilai CBR pada beberapa titik yaitu : 16,48-3,14-23,51-3,62-23,21-13,1-15,67

Tabel 4.1 Hubungan CBR Dengan Persentase Jumlah

No	Km/ STA	CBR Lapangan	Susunan Nilai CBR	Jumlah (%) Yang sama lebih besar	Persen (%) Yang sama lebih besar
1	0 + 000	16,48	3,14	7	100
2	0 + 100	3,14	3,62	6	85,7
3	0 + 200	23,51	13,17	5	71,4
4	0 + 300	3,62	15,67	4	57,1
5	0 + 400	23,21	16,48	3	42,8
6	0 + 500	13,17	23,21	2	28,5
7	0 + 600	15,67	23,51	1	14,2

Sumber: Hasil Analisis 2015

Untuk rata-rata CBR didapat :

$$\begin{aligned} \text{CBR} &= \frac{\sum \text{CBR Lapangan}}{7} \\ &= \frac{98,8}{7} \\ &= 14,12 \text{ cm} \end{aligned}$$

Modulus Resilien Efektif Material Tanah Dasar (MR)

$$\begin{aligned} \text{MR} &= 1500 \times \text{CBR} \\ &= 1500 \times 14,12 \\ &= 21,180 \end{aligned}$$

▪ **Volume Lalu Lintas**

1. Volume lalu lintas

- a. Kendaraan ringan 2 ton= 4.148 kendaraan
- b. Truk 10 ton = 1.126 kendaraan
- c. Truk 2 as 13 ton = 193 kendaraan
- d. Truk 3 as 20 ton = 119 kendaraan
- e. Container = 60 kendaraan
- f. Truk gandeng = 11 kendaraan
- g. Bus = 28 kendaraan
2. Angka pertumbuhan lalu lintas (g) = 40 %
3. Umur rencana = 10 tahun
4. Reabilitas (R) = 90 %
5. Deviasi standar (S₀) = 0,4
6. Standar normal deviasi (Z_R) = - 1,282

▪ **Angka Ekuivalen Beban Gandar Sumbu Kendaraan (E)**

- a.) Kendaraan ringan (1+1) = $(10\text{KN}/53\text{KN})^4 + 0,0002 = 0,0015$
- b.) Truk 10 ton (3+7) = $(30\text{KN}/81,6\text{KN})^4 + (70\text{KN}/81,6\text{KN}) = 0,876$
- c.) Truk 2 as 13 ton (5+8) = $(50\text{KN}/53\text{KN})^4 + 0,92 = 1,712$
- d.) Truk 3 as 20 ton (6+(7+7)) = $(60\text{KN}/53\text{KN})^4 + 0,745 = 2,387$
- e.) Kontainer (5+10+15) = $(50\text{KN}/81,6\text{KN})^4 + 0,086 + (100\text{KN}/81,6\text{KN})^4 + 0,053 + (150\text{KN}/81,6\text{KN})^4 = 0,141$
- f.) Truk gandeng (5+15+5+5) = $(50\text{KN}/53\text{KN})^4 + 0,981 + 0,28 = 2,053$
- g.) Bus 8 ton (3+5) = $(30\text{KN}/53\text{KN})^4 + 0,141 = 0,243$

▪ **Beban Gandar Standar Kumulatif Selama Umur Rencana 10 Tahun**

- a.) W_{18} Perhari = (Angka Ekuivalen x Volume Kendaraan)
 $(4.148 \times 0,0015) + (1.126 \times 0,876) + (193 \times 1,712) + (119 \times 2,387) + (60 \times 0,141) + (11 \times 2,053) + (28 \times 0,244) = 1.645,011$
 W_{18} Perhari = DD x DL x W_{18}
 $= 0,5 \times 2 \times 1.645,011 = 1.645,011$
- b.) W_{18} Pertahun = $365 \times 1.645,011 = 600.429,2$

Dari persamaan 2.4 diperoleh jumlah beban gandar tunggal standar kumulatif (W_t) adalah :

$$W_t = W_{18} \left(\frac{(1+g)^{10} - 1}{g} \right) = 600.429,2 \left(\frac{(1+0,40)^{10} - 1}{0,40} \right) = 41,9^6$$

➤ **Indeks Permukaan (IP)**

Direncanakan lapisan aspal beton (laston) untuk lapisan permukaan yaitu :

$$\begin{aligned} IP_t &= 2,5 \\ IP_0 &= 4 \\ \Delta PSI &= IP_0 - IP_t = 4 - 2,5 = 1,5 \end{aligned}$$

Perhitungan Tebal Perkerasan

- a.) Tebal Lapis Permukaan Aspal Beton (D1) SN1 = 2,8

$$\begin{aligned} D1 &= \frac{SN1}{a1} = \frac{2,8}{0,4} \\ D1 &= 7 \text{ Inchi} = 17,7 \text{ Cm} \\ SN1 &= 0,4 \times 7 = 2,8 \end{aligned}$$

- b.) Lapis Pondasi Atas (D2) SN2 = 3,4

$$\begin{aligned} D2 &= \left(\frac{SN2 - SN1}{a2 \times m2} \right) = \left(\frac{3,4 - 2,8}{0,14 \times 1} \right) \\ D2 &= 4,3 \text{ Inchi} = 11 \text{ Cm} \\ SN2 &= 3,4 \times 0,14 = 0,47 \end{aligned}$$

- c.) Tebal lapis pondasi bawah (D3) SN3 = 4,2

$$\begin{aligned} D3 &= \left(\frac{SN3 - (SN1 + SN2)}{a3 \times m3} \right) = \left(\frac{4,2 - (2,8 + 0,47)}{0,12 \times 1} \right) \\ D3 &= \frac{4,2 - 3,27}{0,12} \\ D3 &= 7,75 \text{ Inchi} = 19,6 \text{ Cm} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diperoleh masing-masing perkerasan yaitu :

$$\begin{aligned} D1 &= 21,5 \text{ Cm} \\ &- \text{AC-Base} = 7,7 \text{ Cm} \\ &- \text{AC-BC} = 6 \text{ Cm} \\ &- \text{AC-WC} = 4 \text{ Cm} \end{aligned}$$

Mengacu pada *Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 tentang Perkerasan Jalan Devisi 6*

$$\begin{aligned} D2 &= 11 \text{ Cm} \\ D3 &= 19,6 \text{ Cm} \end{aligned}$$

Keterangan :

- Lapis permukaan jenis material menggunakan laston
- Lapis pondasi, jenis material menggunakan batu pecah kelas A.
- Lapis pondasi bawah, jenis material menggunakan sirtu kelas B.

KESIMPULAN DAN SARAN

➤ Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan tinjauan struktur perkerasan jalan pada ruas Jalan Mohungo peneliti dapat mengambil kesimpulan :

Hasil penelitian diperoleh tebal masing – masing lapisan perkerasan yaitu : lapis permukaan (D1) 17,7 cm ; terdiri dari AC-WC 4, AC-BC 6, dan AC-Base 7.7, Kemudian (D2) 11 cm dan (D3) 19,6 cm.

Untuk kondisi lapangan pada ruas Jalan Mohungo sudah cukup baik dan untuk kondisi tanah yang berada dikawasan studi cukup baik untuk sebuah trase jalan.

➤ Saran

1. Dari hasil pembahasan dan kesimpulan diatas maka penulis menyarankan agar perencanaan tebal perkerasan harus sesuai dengan spesifikasi hasil perencanaan yang ada sehingga jalan tersebut dapat digunakan sesuai dengan umur rencana. Spesifik perencanaan yang harus diutamakan antara lain faktor drainase, persentase kendaraan berat dan nilai daya dukung tanah.
2. Dalam perencanaan jalan perlunya dipertimbangkan faktor lain seperti drainase, bobot kendaraan yang melalui kendaraan tersebut, daya dukung tanah melihat kondisi perkembangan lalu lintas.
3. Dalam perencanaan jalan harus dipertimbangkan volume lalu lintas dan beban kendaraan serta tebal perkerasan yang didapatkan agar sesuai dengan umur rencana.

4. Untuk peneliti selanjutnya dalam penyusunan skripsi, materi harus sesuai dengan tahapan penelitian. Sesuai dengan tahapan perencanaan jalan raya, sebelum masuk pada penentuan tebal perkerasan harus terlebih dahulu menentukan SN (*struktural number*), jadi ditambahkan materi tentang *Struktural Number* kedalam tinjauan pustaka.

DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO Guide For Design Of Pavement Structure, 1993*
- Abdul Haris Buhang., 2011., *Tinjauan Perencanaan Tebal Perkerasan*. STITEK Bina Taruna Gorontalo. Gorontalo
- Ardiansyah., 2011., *Perencanaan Perkerasan Lentur*. Universitas Pembangunan Nasional. Jawa Timur
- Irwan Lie Keng Wong., 2013., *Studi Perbandingan Perkerasan Jalan Lentur Metode Bina Marga dan AASHTO*. Universitas Kristen Indonesia Paulus Makasar. Makasar
- Pedoman Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur, 2002*
- Sivia Sukirman., 1999., *Perkerasan lentur Jalan raya*. Bandung : Nova
- Tenriajeng T. Andi., 1999., *Rekayasa jalan Raya*. Bandung : Gunadarma.
- Tofan Ferdian., 2008., *Analisis Struktur Perkerasan lentur*. Institut Teknologi Bandung. Bandung