



HUBUNGAN TANAH DASAR TERHADAP PERKERASAN LENTUR (*FLEXIBLE PAVEMENT*) JALAN RAYA

Johan Oberlyn Simanjuntak¹, Tiurma Elita Saragi², Salomo Simanjuntak³, Triwani Sipayung⁴

Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen

Email: johan.oberlyn@uhn.ac.id¹, saragih_27@yahoo.com², salomojuntak679@yahoo.co.id,
sipayung97@gmail.com

Abstract

The road is one of the important infrastructure in support mobility of community activities. Based on the type of pavement can be divided into 3, namely flexible pavement, rigid pavement, and composite pavements. The Construction problems the road is the subgrade and its compaction work. This research leads to the relationship of subgrade to the flexible pavement.

On the flexible pavement there is a 3-layer structure, namely surface, base and sub-base. The thick structure of the flexible pavement layer is severely hampered by subgrade. In this Final Project, the analysis was carried out on 3 variations of CBR, namely 6%, 10%, and 15% and compared to 2 variations of the material in the top foundation layer (LPA) and sub-base layer (LPB) and 2 variations of methods, namely the Bina Marga method and AASHTO.

From the evaluation results with CBR variations, material variations and method, obtained the results of the thickness of the pavement with CBR variations that are getting bigger CBR value, the smaller the thickness of the pavement layer, if seen from the variation material the lower the material quality, the thicker the pavement layer, and if it is seen from the variation of the method which is the most accurate and suitable to be apply Indonesia is the DGH method. Then it can be denied that the subgrade and material greatly affects the thickness of the flexible pavement layer.

Keywords: *Road, Subgrade, Flexible Pavement*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dalam sejarahnya, dalam berbagai macam teknik digunakan untuk membangun jalan raya. Pada dasarnya pembangunan jalan raya adalah proses pembukaan lalu lintas yang mengatasi pelbagai rintangan geografi. Muka bumi harus diuji dan diperhatikan untuk melihat kemampuannya untuk menampung beban kendaraan. Lapisan tanah akan menjadi lapisan tanah dasar (*sub grade*). Seterusnya di atas lapisan tanah dasar lapisan pondasi bawah (*sub base*), lalu lapisan pondasi (*base*), seterusnya di atasnya harus dilapisi dengan satu lapisan lagi yang disebut lapisan permukaan (*surface*).

Perencanaan jalan adalah suatu konstruksi yang dibangun di atas tanah dasar dengan maksud untuk dapat menahan beban lalu lintas atau kendaraan serta tahan terhadap cuaca yang terjadi. Lapisan jalan pada suatu konstruksi perkerasan jalan itu sendiri juga memiliki



manfaat tersendiri yaitu menerima sebuah beban lalu lintas yang menyebar ke lapisan sampai ke tanah dasar.

Ada lima faktor penyebab perkerasan jalan mengalami kegagalan karena faktor alam yaitu :

1. Air

Apabila sistem drainase sepanjang jalan tidak sempurna akan menyebabkan air naik dan menggenangi jalan, maka kondisi *saturated* pun akan terjadi.

2. Bahan Organic

Aspal merupakan campuran antara mineral dan bitumen. Bitumen merupakan bahan berwarna coklat hingga hitam, akan menjadi keras hingga cair dan bersifat larut pada Cs_2 atau CCL_4 dengan sempurna.

3. Kurangnya Cahaya Matahari

Cahaya matahari juga berpengaruh pada kuat tidaknya struktur lapisan jalan yang ada diperkotaan. Karena partikel tanah dan jalan tidak bisa melekat dengan sempurna.

4. Sifat tanah

Tekstur dan tanah juga menjadi salah satu pertimbangan penting saat melakukan konstruksi jalan.

5. Beban angkutan (tonase) berlebihan Berdasarkan aturan baku, aspal pada dasarnya tidak bisa dilewati oleh semua jenis kendaraan.

METODOLOGI PENELITIAN

Data Umum

Dalam pengolahan data, penulis mengambil data-data yang di perlukan pada penelitian ini dengan mengasumsikan data yang diperlukan. Dalam tahap persiapan disusun hal-hal yang harus dilakukan dengan tujuan untuk efektifitas waktu dan pengerjaan penulisan tugas akhir, tahap persiapan ini meliputi kegiatan antara lain :

1. Menentukan kebutuhan data
2. Studi pustaka terhadap materi penelitian
3. Pembuatan proposal penyusunan tugas akhir

Metode Penyusunan

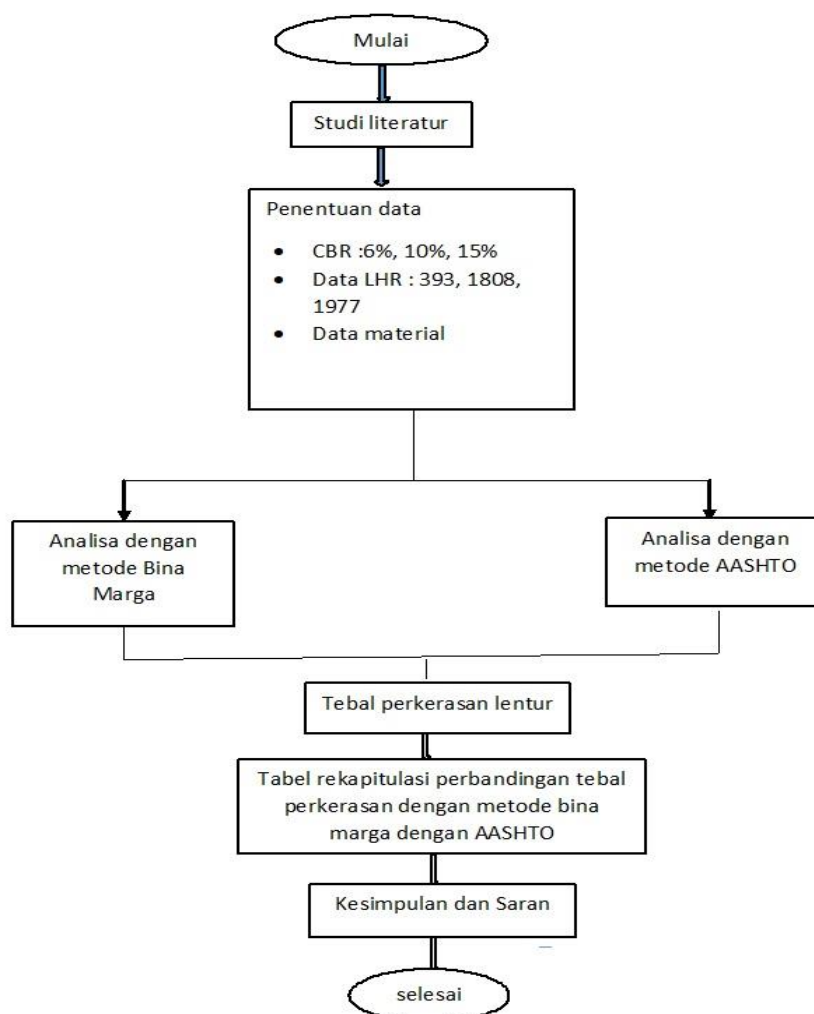


Penyusunan metode tugas akhir dengan judul “ Hubungan Tanah Dasar terhadap Perkerasan Lentur (flexible pavement) “ meliputi :

1. Data penyelidikan tanah
2. Analisa konstruksi jalan
3. Asumsi data perencanaan

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara sebagai berikut: **Metode literature** Yaitu dengan mengumpulkan, mengidentifikasi, mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan sebagai input proses perencanaan. **Tahap Penelitian Metode Metode penelitian untuk studi ini diperlihatkan melalui bagan alir berikut.**





HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

Data perencanaan tebal perkerasan :

- Koefisien kendaraan pada perkerasan untuk 2 jalur dan 2 arah
- 2 jalur dan 2 arah (untuk AASHTO) = D_L
- Masa konstruksi = 1 tahun
- Umur rencana = 10 tahun
- Angka pertumbuhan lalu lintas (i_1) = 2%
- Angka pertumbuhan lalu lintas (i_2) = 7%
- Jalan yang akan direncanakan adalah jalan kelas III (jalan kolektor)
- CBR tanah dasar 6%, 10% dan 15%
- Curah hujan rata-rata perkiraan 2500-3000 mm/tahun
- Jarak jalan dari A ke B = 3450 m
- Material perkerasan :

Percobaan pertama:

1. Lapis permukaan: Laston
2. Lapis pondasi atas: batu pecah CBR 80%
3. Lapis pondasi bawah: sirtu CBR 50%

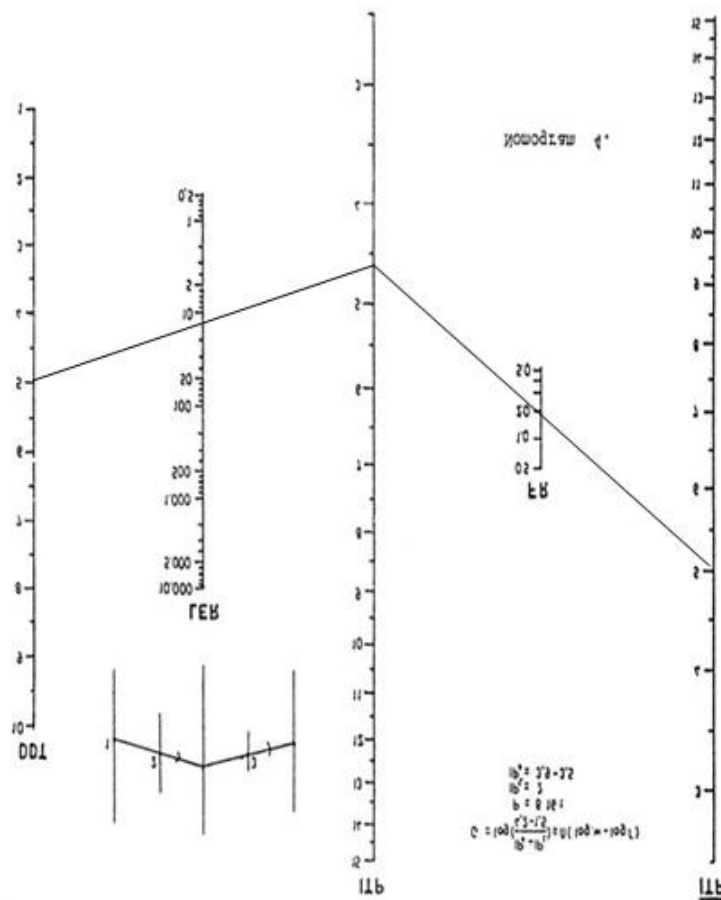
Percobaan kedua :

1. Lapis permukaan : laston
2. Lapis pondasi atas : batu pecah CBR 60%
3. Lapis pondasi bawah : tanah kepasiran

Dengan metode Bina Marga

Material percobaan pertama

1. Menentukan nilai DDT tanah dasar
2. Menentukan factor regional (FR)
3. Menentukan indeks permukaan(IP)
4. Menentukan ITP dengan menggunakan nomogram 4



Gambar: Nomogram

Material percobaan kedua

Asumsi Pertama

1. Mencari lintas ekivalen rata-rata harian yang melintasi jalan AB

$$LEP = LHRp \times c \times E$$

$$LEA = LHRa \times c \times E$$

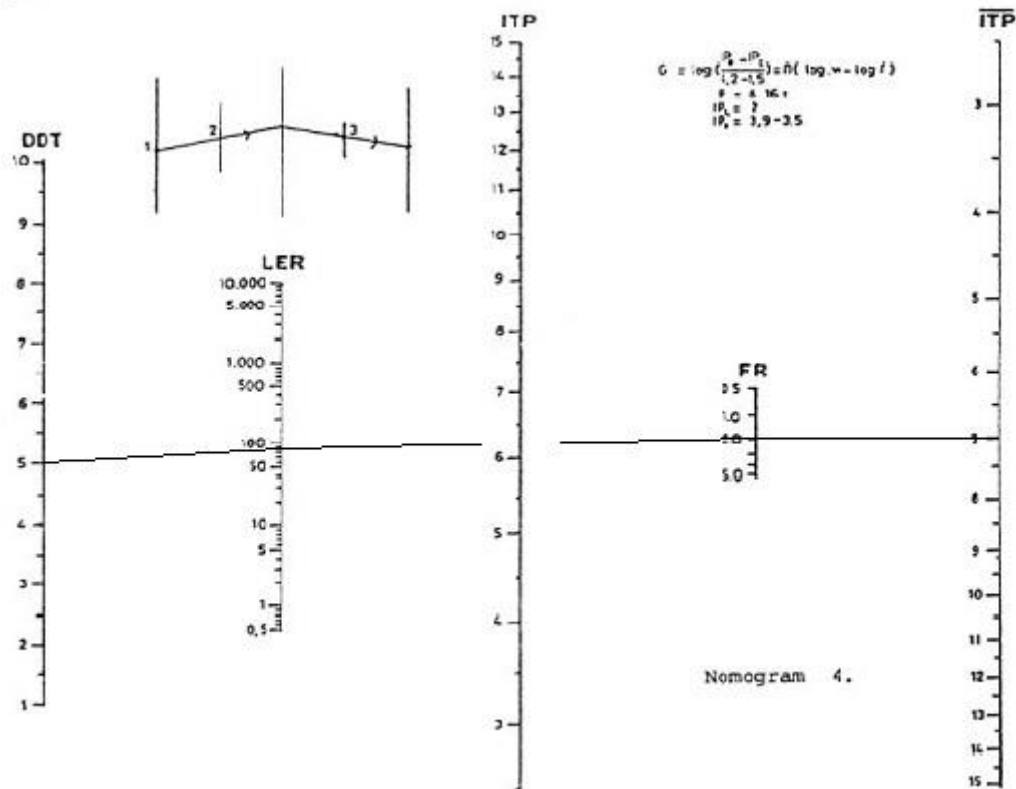
$$LET = \frac{1}{2} [\sum LEP + \sum LEA]$$

$$LER = LET \times \frac{UR}{10}$$

2. Menentukan factor regional (FR)
 Curah hujan = 2500-3000 mm/th > 900 mm/th
3. Menentukan indeks permukaan(IP)

Jenis lapisan perkerasan = LASTON |

4. Menentukan ITP dengan menggunakan



Dengan Metode Bina Marga 2017

➤ Umur rencana

Dalam penelitian ini desain tebal perkerasan lentur jalan baru akan menggunakan umur rencana 10 tahun.

➤ Desain tebal lapisan perkerasan

Untuk tebal perkerasan lentur yang beban sumbu kendaraannya dibawah dilihat semakin bagus tanah dasarnya maka semakin kecil tebal lapis perkerasannya dan jika dilihat dari material yang dipakai, semakin jelek kualitas material yang digunakan maka semakin tebal lapis perkerasan. Hubungan antara nilai CBR dengan tebal lapis perkerasan sangat berpengaruh dan itu terlihat jelas pada gambar grafik untuk perkerasan tebal lapisan pondasi bawah. Semakin besar nilai CBR tanah maka tebal lapisannya semakin kecil begitu sebaliknya, semakin kecil nilai CBR tanah maka semakin besar tebal lapisan perkerasannya. Disamping itu juga terlihat bahwa banyak faktor (variabel) yang mempengaruhi dalam merencanakan tebal lapisan perkerasan lentur jalan raya sehingga besaran nilai indeks tebal



perkerasan yang juga merupakan nilai penentu untuk mencari tebal dari masing-masing lapis perkerasan jalan pada perkerasan lentur akan menghasilkan nilai indeks tebal perkerasan yang berbeda. Faktor-faktor tersebut seperti nilai LHR dan material yang akan digunakan pada perkerasan tersebut.

Dengan Metode AASHTO

Dengan Percobaan Material 1

Asumsi 1

1. Menentukan angka ekuivalen (E)
2. Menghitung lintas ekuivalen kumulatif ($\overline{W_{18}}$)

$$(\overline{W_{18}}) = 365 \times \text{LHR} \times E \times \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

3. Mencari tebal lapis perkerasan Material yang digunakan :

- Lapisan permukaan : laston
- Lapisan pondasi atas : batu pecah CBR

4. Lapisan pondasi bawah
5. Menentukan nilai reabilitas (R)
6. Simpangan baku (S_o)

Simpangan baku (S_o) yang sesuai dengan ketentuan AASHTO ditetapkan $S_o = 0,35$

7. Nilai modulus material lapisan perkerasan
8. Menentukan Service Ability (ΔPsi)

$$\Delta\text{Psi} = P_o - P_t$$

9. Simpangan baku Z_r

Simpangan baku dengan reliabilitas 80%

10. Menentukan nilai SN

Dalam menentukan nilai SN dilakukan dengan cara Trial and Error

$$\text{Log } W_{18} = Z_r \times S_o + 9,36 \log (SN + 1) - 0,20 + \frac{\log_{4,2-1,5} \frac{\Delta\text{Psi}}{1094}}{0,4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5,19}}} + 2,32 \log \text{MR} - 8,0$$



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tanah dasar sangat berpengaruh pada perkerasan lentur yaitu melalui CBR tanah akan diperoleh DDT dan dari nilai DDT akan dapat ditentukan tebal dari setiap lapisan perkerasan lentur.
2. Dari gambar grafik terlihat dengan jelas bahwa semakin kecil CBR tanah maka semakin besar tebal perkerasan yang diperlukan atau sebaliknya semakin besar CBR tanah maka semakin kecil tebal perkerasan yang dibutuhkan.
3. LHR tidak terlalu berpengaruh pada tebal lapisan perkerasan, semakin besar nilai LHR belum tentu semakin tebal lapisannya.
4. Dari analisis dan gambar grafik terlihat bahwa yang paling cocok digunakan dalam merencanakan suatu perkerasan adalah dengan metode Bina Marga karna sesuai dengan kondisi di Indonesia.
5. Material yang digunakan pada perkerasan lentur sangat mempengaruhi tebal lapisan perkerasan, semakin bagus kualitasnya maka semakin tipis tebal lapisannya begitu sebaliknya.

Saran

1. Untuk menghindari kesalahan dalam merancang suatu jalan, pembacaan nomogram-nomogram dan korelasi-korelasi harus lebih hati-hati dan lebih teliti agar hasil pembacaannya lebih akurat.
2. Parameter-parameter yang terdapat dalam penentuan tebal lapisan perkerasan harus lebih diperhatikan spesifikasi-spesifikasinya untuk menghindari kesalahan dalam perancangan.
3. Perencanaan tebal lapis perkerasan dengan menggunakan metode Bina Marga lebih baik dan sesuai dengan kondisi di Indonesia artinya sesuai dengan kondisi tropis, sedangkan perhitungan tebal lapisan menggunakan AASHTO lebih cocok digunakan pada daerah yang memiliki curah hujan yang tinggi.
4. Untuk penelitian mencari tebal lapisan perkerasan selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan metode-metode yang terbaru, seperti metode Bina Marga 2017.



DAFTAR PUSTAKA

- Akmal dan Filawati. 2008, *Pemanfaatan Kapang Aspergillus niger sebagai Inokulan Fermentasi Kulit Kopi dengan Media Cair dan Pengaruhnya Terhadap Performans Ayam Broiler*, Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi.
- Anggorodi, H. R., 1994, *Nutrisi Aneka Ternak Unggas*, Jakarta: PT. Gramedia Utama.
- Anonimous. 2005, *Brosur Pakan Ayam Broiler dan Petelur*, PT. JAPFA COMFEED. Sidoarjo.
- Brakey, J., G. B. Havestein., S. E. Scheideler., P. R. Ferket and D. C. Rives. 1993, *Relationship Of Sex, Age And Body Weight To Broiler Carcass Yield And Offal Production*, The Journal of Animal Sciences. 72:1137-1145. Broiler. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Gauthier, R. 2007, *The Use of Protected Organic Acids (Galliacid™) and a Protease Enzyme (Poultrygrow 250™) in Poultry*, Jefe Nutrition nc.
- Isnawati. (2010), *Pengaruh Pemberian Berbagai Bioaktivator dan Lama Fermentasi Amoniasi Terhadap Peningkatan Kandungan Protein Kasar (PK) dan Penurunan Serat Kasar (SK) Limbah Pertanian untuk Pakan Ternak Domba*, Surabaya : Laporan Penelitian Lemlit UNESA.
- Khalil. 2016, *Pengaruh Pemberian Limbah Kulit Kopi (Coffea sp.) Ammoniasi sebagai Pakan Alternatif terhadap Pertambahan Bobot Ayam Broiler*, Jurnal ilmiah mahasiswa Pendidikan Biologi. Vol.1. issue 1. Hal. 119-130.
- Koni, T.N.I. 2013, *Pengaruh Pemanfaatan Tepung Kulit Pisang yang Difermentasi terhadap Karkas Broiler*, JITV 18(2): 153-157.
- Mayasari, N. 2009, *Pengaruh Penambahan Kulit Buah Kopi Robusta (Coffea canephora) Produk Fermentasi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) Dalam Ransum Terhadap Konsentrasi VFA dan NH₃ (In Vitro)*, Bandung: KPP Ilmu Hayati LPPM ITB.
- Murib, S. 2016, *Pengaruh Substitusi Dedak Halus dengan Tepung Kulit Kopi Dalam Ransum terhadap Performans Broiler*, Jurnal Zootehnik, Vol.36 (1) : 218-225
- Murtidjo, B. A. 2003, *Pemotongan dan Penanganan Daging Ayam*, Kamisius, Yogyakarta. Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu.
- Prawitasari R.H, V.D.Y.B. Ismadi, I. Estiningdriati. 2012, *Kecernaan Protein*, Press.
- Rahmawati, D.P., Mulyono, & I. Mangisah. 2014, *Pengaruh level protein dan asam asetat dalam ransum terhadap tingkat keasaman (pH) usus halus, laju digesta dan bobot badan akhir ayam broiler*, Animal Agriculture Journal 3(3):409-416.
- Rasyaf, M. 2004, *Beternak Ayam Pedaging*, Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ruswendi, 2011, *Teknologi Pakan Berkualitas untuk Sapi Potong*, Balai
- Siregar, D.M. 2011, *Persentase Karkas Dan Pertumbuhan Organ Dalam Ayam Broiler Pada Frekuensi Dan Waktu Pemberian Pakan Yang Berbeda*, Skripsi, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Soeparno. 2005, *Ilmu Dan Teknologi Daging*, Cetakan keempat. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.



-
- Suprijatna, E., A. Umiyati, dan K. Ruhyat. 2005, *Ilmu Dasar Ternak Unggas*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Supriyati, T. Pasaribu, H. Hamid, dan A.P. Sinurat. 1998, *Fermentasi Bungkil Inti Sawit secara Substrat Padat dengan Menggunakan Aspergillus niger*, Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner 3 (3): 165-170.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdosukojo, 1998, *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Cetakan ke-4, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tofari, M. 2006, *Pengaruh Penggunaan Limbah Destilasi Minuman Beralkohol dalam Ransum terhadap Presentase Karkas Ayam*.
- Wahju, J. 2004, *Ilmu Nutrisi Unggas*, Yogyakarta : Gadjah Mada University