

TINJAUAN PERENCANAAN TEBAL PERKERASAN RUAS JALAN KABUPATEN PADANG LAWAS PROVINSI SUMATERA UTARA–MUSUS KABUPATEN PASAMAN PROVINSI SUMATERA BARAT

Igo Amranadi¹, Ir. Surya Eka Priana, MT., IPP², Deddy Kurniawan, ST., MT²

Email: ghomra04@gmail.com

Email: ekaprianasuryauji@gmail.com

Email : deddydk22@gmail.com

Abstrak

Jalan sebagai salah satu prasarana transportasi yang berperan penting bagi kehidupan masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi disuatu tempat karena menolong masyarakat untuk pergi atau mengirim barang lebih cepat sampai ke tujuan. Perkerasan jalan yaitu struktur lapis yang terletak diatas tanah dasar terdapat lapisan pondasi atas serta pondasi bawah yang setiap Lapisan terdiri dari agregat-agregat yang dipadatkan yang memiliki fungsi untuk menyalurkan tegangan akibat beban roda. Terdapat 3 perkerasan jalan, perkerasan aspal atau lentur (flexible pavement), komposit (Composit pavement) dan perkerasan beton/kaku (rigid pavement). Dalam menentukan ketebalan perkerasan lentur terdapat beberapa metoda untuk digunakan, termasuk pada penelitian ini menggunakan Metoda Analisa Komponen Bina Marga 1987 dan Metoda AASHTO 1993. Lokasi penelitian ini terletak di perbatasan antara provinsi Sumatera Utara dan Sumatera Barat tepatnya Kab. Padang Lawas-Musus Kab. Pasaman. Hasil Lapisan Perkerasan Metoda Analisa komponen Bina Marga 1987 untuk perkerasan jalan baru didapatkan Untuk Lapisan permukaan (D1) yaitu sebesar 10 cm, Lapisan pondasi atas (D2) sebesar 20 cm dan Lapisan pondasi bawah (D3) sebesar 36,66 cm. Dan Hasil Lapisan Perkerasan Metoda AASTHO 1993 untuk perkerasan jalan baru didapatkan Untuk Lapisan permukaan yaitu sebesar (D1) 18,8685 cm, Lapisan pondasi atas (D2) sebesar 19,5 cm dan Lapisan pondasi bawah (D3) sebesar 47,6514 cm

Kata kunci : tebal perkerasan, metoda analisa komponen bina marga 1987, metoda aastho 1993

Abstract

Roads as one of the transportation infrastructure that play an important role in people's lives in increasing economic activity in a place because it helps people to go or send goods faster to their destination. Road pavement is a layer structure that is located above the subgrade, there is an upper foundation layer and a sub foundation, each layer consisting of compacted aggregates which have the function of transmitting stresses due to wheel loads. There are 3 road pavements, asphalt or flexible pavement , composite pavement and concrete/rigid pavement. In determining the thickness of flexible pavement there are several methods to be used, including in this study using the Bina Marga Component Analysis Method 1987 and the AASHTO Method 1993. The location of this study is located on the border between the provinces of North Sumatra and West Sumatra, precisely in Padang Lawas-Musus, Pasaman Regency. The results of the pavement layer method of Bina Marga 1987 component analysis for new road pavements were obtained for the surface layer (D1) which was 10 cm, the top foundation layer (D2) was 20 cm and the bottom foundation layer (D3) was 36.66 cm. The AASTHO 1993 method for new road pavements was obtained for the surface layer (D1) 18.8685 cm, the upper foundation layer (D2) 19.5 cm and the lower foundation layer (D3) 47.6514 cm.

Keywords : pavement thickness, method of analysis of components of bina marga 1987, method of aastho 1993

¹ Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

² Dosen Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

PENDAHULUAN

Dalam mencapai tujuan pembangunan Nasional, yaitu Masyarakat Adil dan Makmur, maka pemerintah telah menyusun program-program pembangunan disegala bidang dan menyentuh semua aspek kehidupan dengan harapan, melalui pembangunan tersebut dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara bertahap dan menyeluruh. Salah satu sektor pembangunan yang perlu diberikan prioritas adalah pembangunan sektor perhubungan, baik dari segi perhubungan darat, laut dan udara. Dikarenakan pada sektor perhubungan ini dapat memberikan kontribusi terhadap pembangunan sektor lainnya seperti, sektor ekonomi, budaya, pendidikan, kesehatan dan lain-lain.

Jalan sebagai salah satu prasarana transportasi yang berperan penting bagi kehidupan masyarakat dalam meningkatkan kegiatan ekonomi disuatu tempat karena menolong masyarakat untuk pergi atau mengirim barang lebih cepat sampai ke tujuan. Dengan dibangunnya jalan ini maka diharapkan akan menambah dan mempercepat distribusi hasil-hasil pertanian, perkebunan serta kebutuhan pokok masyarakat sekitar.

Pembangunan yang dilaksanakan diiringi dengan kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan yang cukup, dengan sistem alih teknologi maka pemerintah berusaha meningkatkan Sumber Daya Manusia, sehingga masyarakat Indonesia mampu melaksanakan pembangunan yang berkesinambungan.

Dalam penulisan Skripsi ini, pembahasan dititik beratkan kepada salah satu jenis pembangunan sektor perhubungan darat yaitu peningkatan mutu jalan, dengan topik Tebal Perkerasan Jalan, berdasarkan kepada perencanaan yang telah dibuat oleh konsultan perencana dan membandingkannya dengan teori-teori literatur.

Dilihat dari fungsinya, kita mengenal tiga kategori jalan yaitu:

1. Jalan Arteri

Yaitu jalan yang melayani angkutan utama dengan ciri-ciri perjalanan jarak jauh, dengan kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi secara efisien.

2. Jalan Kolektor

Yaitu jalan yang melayani angkutan pengumpul dan pembagi dengan ciri-ciri perjalanan jarak sedang, dengan kecepatan rata-rata sedang dan jalan masuk dibatasi.

3. Jalan Lokal

Yaitu jalan yang melayani angkutan setempat dengan ciri-ciri pelayanan jarak dekat, dengan kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Tujuan Penelitian penulisan Skripsi ini bermaksud untuk dapat menerapkan teori-teori yang didapat selama perkuliahan. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini yaitu mengetahui tebal lapis perkerasan lentur yang dibutuhkan oleh ruas jalan Kab. Padang Lawas Prov. Sumatera Utara-Musus Kab. Pasaman Prov. Sumatera Barat

TINJAUAN PUSTAKA

Jalan raya sejak awal dirintis, hanya berupa lalu lalang manusia untuk mencari nafkah dengan berjalan kaki atau menggunakan kendaraan sederhana beroda tanpa mesin. Makin lama perkembangan jalan semakin pesat seiring perkembangan yang melahirkan macam-macam kendaraan mesin, dari semulanya hanya sebagai alat bantu menemukan sumber makanan, berkembang menjadi sarana pelayanan jasa angkutan manusia, barang bahkan menjadi sarana perkembangan wilayah dan peningkatan ekonomi. Dengan pesatnya perkembangan jalan ini yang semula dibuat asal jadi saja belakangan mulai dipikirkan syarat-syarat jalan agar dapat melayani pengguna jalan dengan nyaman dan aman sehat dan cepat kemudian dibuat rata dan diperkeras.

Konstruksi perkerasan untuk suatu badan jalan adalah melindungi jalan dari kerusakan akibat air dan beban lalu lintas, air akan melemahkan daya dukung lapisan tanah dasar. Selain itu konstruksi perkerasan juga membuat lapisan tanah dasar sehingga beban yang diterima lapisan tanah dasar tidak terlalu besar. perhitungan dalam penelitian ini menggunakan metode analisa komponen bina marga 1987 dan aastho 1993. beberapa rumus metode analisa komponen bina marga 1987 diantaranya sebagai berikut:

- angka Ekuivalen (E)

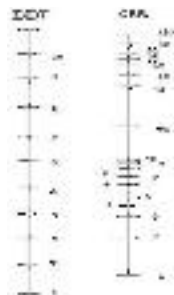
Angka ekivalen sumbu tunggal :
beban satu
sumbu

$$\left[\frac{\text{tunggal dal Kg}}{8160} \right] \dots \dots \dots (2.1)$$

Angka ekivalen sumbu ganda :
beban satu
sumbu

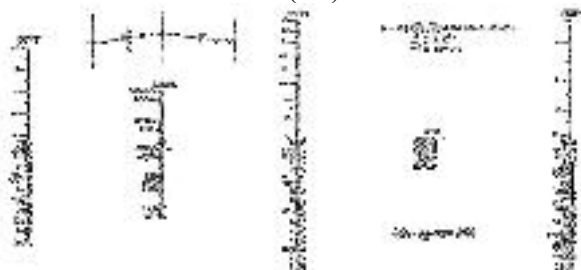
$$\left[\frac{\text{tunggal dal Kg}}{8160} \right] \dots \dots \dots (2.2)$$

- Menghitung LHR pada awal perencanaan 1 tahun (LHRawal)
 $LHR_{awal} = LHR \times (1+i)^n$
- Menghitung LHR pada akhir umur rencana 20 tahun (LHRakhir)
 $LHR_{akhir} = LHR_{awal} \times (1+i)^n$
- Menghitung Lintas Ekivalen Permulaan (LEP)
 $LEP = LHR_{awal} \times C \times E$
- Menghitung Lintas Ekivalen Akhir (LEA)
 $LEA = LHR_{akhir} \times C \times E$
- Menghitung Lintas Ekivalen Tengah (LET)
 $LET = (\Sigma LEP + \Sigma LEA) / 2$
- Menghitung Lintas Ekivalen Rencana
 $LER = LET \times UR / 10$
- Menghitung Indeks Tebal Perkerasan (ITP)



Gambar 4.1 Hasil Kolerasi DDT dan CBR
Sumber : Hasil Perhitungan (2021)

- Faktor Regional
- Indeks Permukaan (IPt)



Gambar Nomogram IPt = 2,5 dan IPo = 3,9-3,5

Mencari D3 menggunakan Rumus :

$$\overline{IP} = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

Perhitungan Metode AASTHO 1993

-Faktor Distribusi Arah serta Lajur (DD DL)

Kemudian untuk mencari W18 menggunakan persamaan dibawah ini :

$$W18 = DD \times DL \times \hat{w}18 \times 365 \left[\frac{\{(1+i)^n - 1\}}{i} \right]$$

- Indeks Kemampuan Pelayanan (ΔPSI)
- Reliabilitas (R)
- Koefisien Drainase
- Deviasi Standar Keseluruhan (S_o)
- Koefisien lapisan

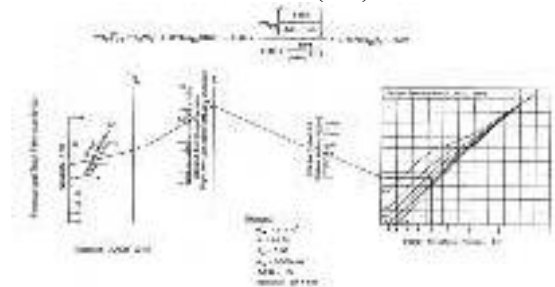
$$a_2 = 0,249(\text{Log EBS}) - 0,0977$$

$$a_3 = 0,227(\text{Log ESB}) - 0,839$$

- Modulus resilient (Mr)

$$Mr = 1500 \times CBR$$

- Structure Number (SN)



Lapis Permukaan

$$D_1 = SN_1 / a_1$$

Lapis Pondasi Atas

$$D_2 = (SN_2 - a_1 D_1) / a_2 m_2$$

Lapis Pondasi bawah

$$D_3 = (SN_{total} - a_1 D_1 + a_2 m_2 D_2) / a_3 m_3$$

METODE PENELITIAN

Agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis melakukan penelitian langsung ke lapangan yang berlokasi di perbatasan antara Prov. Sumatera Barat dan Prov. Sumatera Utara tepat nya di desa Musus Nagari Koto Nopan Kec. Rao Utara Kab. Pasaman. Pada proses perencanaan diperlukan suatu data. Di dalam data tersebut terdapat informasi, teori/konsep dasar sampai dengan peralatan yang dibutuhkan. Data berupa data primer dan data sekunder. Data yang digunakan oleh penulis pada Tugas Akhir ini yaitu data sekunder adalah data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum , data tersebut adalah hasil survey lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan Data *California Bearing Ratio* (CBR). Data-data dan informasi yang tersusun dalam tugas akhir ini diperoleh melalui teknik pengumpulan sebagai berikut :

a. Metode interview/konsultasi

Penulis mengadakan konsultasi dengan pihak-pihak yang terkait dalam suatu proyek baik untuk konsultasi bahan dan data yang

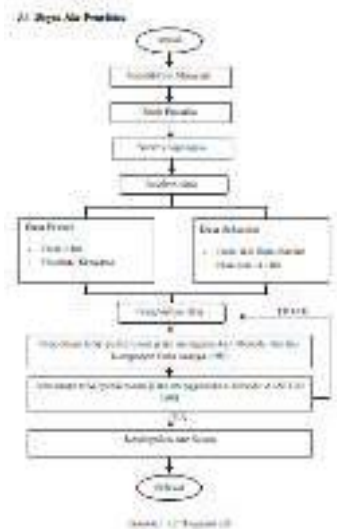
diperlukan maupun tantang teknik-teknik perencanaan dan hal-hal lain yang diperlukan.

b. Metode observasi

Penulis melakukan peninjauan ke lapangan untuk mengetahui lokasi dan keadaan yang akan direncanakan di lapangan dan panjang jalan yang akan dijadikan proyek.

c. Metode Literatur/dalam pustaka

Metode ini dilakukan untuk memperoleh data melalui bacaan dan gambar kerja yang berkaitan dengan syarat-syarat yang telah ditetapkan dalam bestek (rencana kerja).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Tabel 1.1 Lalu lintas harian rata-rata (LHR)

No	jenis kendaraan	Jumlah kendaraan/2 arah (13.00-18.00)
1	Kendaraan Ringan 2 ton	322
2	Kendaraan 8 ton	28
3	Truk 2 as 13 ton	130
4	Truk 3 as 20 ton	26

Sumber : Hasil survey lapangan (2021)

Umur Rencana Jalan 20 Tahun

- Pertumbuhan lalu lintas 8.00%
- Lebar Perkerasan Jalan 8.00 Meter
- CBR tanah dasar 8,5 %

1. Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987

- Angka Ekuivalen (E)

$$\text{Kendaraan Ringan (2+2)} = 0,0002 + 0,0002 = 0,0004$$

$$\text{Bus 8 ton (3+5)} = 0,0183 + 0,1410 = 0,1593$$

$$\text{Truck 2 AS 13 ton (5+8)} = 0,1410 + 0,9238 = 1,0648$$

$$\text{Truck 3 AS 20 ton (6+14)} = 0,2923 + 0,7452 = 1,0375$$

Tabel 1.2 Lalu lintas harian rata-rata (LHR)awal perencanaan

No	jenis kendaraan	Jumlah kendaraan/2 arah
1	Kendaraan Ringan 2 ton	347,76
2	Kendaraan 8 ton	30,24
3	Truk 2 as 13 ton	28,08
4	Truk 3 as 20 ton	21,6

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Tabel 1.2 Lalu lintas harian rata-rata (LHR) akhir umur rencana

No	jenis kendaraan	Jumlah kendaraan/2 arah
1	Kendaraan Ringan 2 ton	1620,80
2	Kendaraan 8 ton	140,947
3	Truk 2 as 13 ton	654,398
4	Truk 3 as 20 ton	130,879

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Tabel 1.3 Lalu lintas harian rata-rata (LHR) akhir umur rencana

No	jenis kendaraan	Jumlah kendaraan/2 arah
1	Kendaraan Ringan 2 ton	1620,80
2	Kendaraan 8 ton	140,947
3	Truk 2 as 13 ton	654,398
4	Truk 3 as 20 ton	130,879

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Tabel 1.4 Nilai LEP

Jenis kendaraan	LEP
Kendaraan Ringan 2 ton	0,1388

Bus 8 ton	4,8172
Truk 2 as 13 ton	149,49 79
Truk 3 as 20 ton	29,133
Σ LEP	183,58 69

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Tabel 1.5 Nilai LEA

= 519,6389

Menghitung Lintas Ekuivalen Rencana (LER)

$$= 519,6389 \times 20/10$$

$$= 1039,2778$$

Nilai Daya Dukung Tanah (DDT)

$$DDT = 4,3 \times \log 8,5 + 1,7$$

$$= 4,3 \times 0,9294 + 1,7$$

$$= 5,69$$

Tabel 1.6 Persentase Jumlah Kendaraan Berat

Σ kendaraan n	Σ kendaraan berat (≥ 13 ton)	Persentase (%)
509	15 6	30,64 %

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Faktor Regional yaitu 3,0-3,5.

Indeks Permukaan (IPt) yaitu = 2,5 maka dapat digunakan nomogram IPt = 2,5 dan IPo = 3,9-3,5 akan diperoleh harga $\overline{IP}$

Tabel 1.7 Harga $\overline{IP}$

DDT	LER	F R	$\overline{IP}$
5,69	1039,27 78	3, 0	11, 5

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Perencanaan Perkerasan :

$$a_1 = 0,35 \quad D_1 = 10 \text{ cm}$$

$$a_2 = 0,13 \quad D_2 = 20 \text{ cm}$$

$$a_3 = 0,12 \quad D_3 = ?$$

Mencari D_3 menggunakan Rumus :

$$\overline{IP} = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3$$

$$11 = 0,35 \times 10 + 0,13 \times 20 + 0,12 \times D_3$$

$$11 = 3,5 + 2,6 + 0,12 D_3$$

$$0,12 D_3 = 11 - 6,6$$

$$D_3 = 4,4/0,12$$

$$D_3 = 36,67 \text{ cm}$$

2. Metode AASTHO 1993

Faktor Distribusi Arah serta Lajur (DD DL)

Jenis kendaraan	LEA
Kendaraan Ringan 2 ton	0,6483
Bus 8 ton	22,4528
Truk 2 as 13 ton	696,8029
Truk 3 as 20 ton	135,7869
Σ LEA	855,6909

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Menghitung Lintas Ekuivalen Tengah (LET)

$$= (183,5869 + 855,6909) / 2$$

nilai DD = 0,5 dan DL dengan jalan lajur maka diambil 100%.

Tabel 1.8 Nilai $\hat{w}_{18}$

Jenis Kendaraan	Nilai $\hat{w}_{18}$
kendaraan ringan	276,4417875
Bus 8 ton	3923,505153
Truck 2 AS 13 ton	304631,6778
Truck 3 AS 20 ton	49748,68138

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Tabel 1.9 Nilai W_{18}

Jenis Kendaraan	Nilai W_{18}
kendaraan ringan	6325,2596
Bus 8 ton	89773,65137
Truck 2 AS 13 ton	6970271,983
Truck 3 AS 20 ton	1138298,691
Total W_{18}	8204669,58
Log10 W_{18}	6,914061

Sumber : Hasil perhitungan (2021)

Indeks Kemampuan Pelayanan (ΔPSI) = $P_o - P_t = 4 - 2 = 2$

R : 80 %

So : 0,4 – 0,5 diambil 0,4

Koefisien *drainase* digunakan yaitu 0,80

Koefisien lapisan

- Lapis Permukaan (Surface course)
digunakan yaitu Laston MS 590kg yaitu 0,35 dengan nilai Elastic Modulus (EAC) yaitu 27000 psi.

- Lapis Pondasi Atas (Base course)
digunakan Batu pecah kelas B yaitu 0,13.
 $a_2 = 0,249 \times (\log_{10} EBS) - 0,977$
 $0,13 = 0,249 \times (\log_{10} EBS) - 0,977$
 $EBS = 27911,5049 \text{ psi}$

- Lapis Pondasi Bawah (Subbase course)
digunakan sirtu/pitrun kelas B yaitu 0,12
 $a_3 = 0,249 \times (\log_{10} EBS) - 0,839$
 $0,12 = 0,249 \times (\log_{10} EBS) - 0,839$
 $EBS = 16775,273$

- Modulus resilient (Mr)

Dengan nilai CBR = 8,5 %

Maka,

$$Mr = 1500 \times CBR$$

$$= 12750 \text{ psi}$$

Structure

Number (SN)

$$SN_{total1} = 3,8$$

$$SN1 = 2,6$$

$$D3 = (SN_{total1} - a1D1 + a2m2D2) / a3m3 = (3,6 - 2,5999 + 0,8) / (0,12 \times 0,8) = 18,7604 \text{ inch} \\ 47,6514 \text{ cm}$$

PENUTUP

Hasil uraian Tugas Akhir ini yang membahas tentang perbandingan perhitungan ulang perkerasan lentur antara Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 dengan Metode AASTHO 1993 pada ruas jalan Padang Lawas-Musus yang berlokasi di perbatasan antara Sumatera Barat dan Sumatera Utara dapat disimpulkan :

1. Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987
 - a. Untuk menentukan tebal perkerasan lentur menggunakan metode Analisa Komponen Bina Marga dimana data yang diperlukan untuk menghitung ITP yaitu CBR, LHR, faktor Regional dll.
 - b. Untuk menentukan Indeks Tebal Perkerasan nomogram yang digunakan adalah nomogram 2 $IP_o = 3,9 - 3,5$.
 - c. Hasil Lapisan Perkerasan Metode Analisa komponen Bina Marga 1987 untuk perkerasan jalan baru didapatkan :
 - Lapisan permukaan yaitu 10 cm
 - Lapisan pondasi atas yaitu 20 cm
 - Lapisan pondasi bawah yaitu 36,66 cm
2. Metode AASTHO 1993
 - a. Untuk tebal perkerasan lentur menggunakan Metode AASTHO 1993 ukuran tebal perkerasan yang diperoleh ialah :
 - Untuk lapisan permukaan dengan menggunakan MS Laston 590 kg dengan ketebalan sebesar 18,8685 cm
 - Untuk lapisan pondasi atas dengan menggunakan batu pecah kelas B dengan ketebalan Sebesar 19,5 cm
 - Untuk lapisan pondasi bawah dengan menggunakan sirtu/ptrun kelas B dengan ketebalan sebesar 47,6514 cm
3. Hasil perhitungan perencanaan
 - lapisan permukaan dengan ketebalan 4 cm
 - lapisan pondasi atas dengan timbunan

$$SN2 = 3,4$$

- Lapis Permukaan

$$D1 = SN1 / a1 = 2,7 / 0,35 = 7,4285 \text{ inch} = 18,8685 \text{ cm}$$

- Lapis Pondasi Atas

$$D2 = (SN2 - a1D1) / a2m2 = (3,4 - 0,35 \times 7,4285) / (0,13 \times 0,8) = 7,6924 \text{ inch} = 19,5 \text{ cm}$$

- Lapis Pondasi bawah

kelas A dengan ketebalan 15 cm

- lapisan pondasi bawah dengan menggunakan sirtu/ptrun kelas B dengan ketebalan 20 cm

Saran sebagai berikut :

- a. Dalam perbandingan ini metode Analisa Komponen Bina Marga lebih cocok digunakan di Indonesia khususnya daerah Sumatera karena parameter-parameter dalam persyaratan telah direncanakan untuk daerah-daerah tropis.
- b. Agar dapat mencapai umur rencana yang diharapkan, seharusnya dilakukan pemeliharaan rutin, untuk meminimalkan terjadinya kerusakan pada konstruksi.
- c. Dalam melakukan pemilihan lapisan perkerasan yang akan digunakan hendaknya lebih memperhatikan mutu, pelaksanaan pekerjaan, waktu dan biaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga "Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya (Bina Marga)", 1987.
- C. C. Mantiri, T. K. Sendow, and M. R. . Manoppo, "Analisa Tebal Perkerasan Lentur Jalan Baru Dengan Metode Bina Marga 2017 Dibandingkan Metode Aashto 1993," J. Sipil Statik, vol. 7, no. 10, pp. 1303–1316, 2019.
- Kurniawan, Deddy. Yermadona, H. Wailussy, idris. "Perbandingan Tebal Perkerasan Lentur Metode Analisa Komponen Dan AASTHO (Studi Kasus: Jalan Lubuk Alai-Koto Lamo Kabupaten Lima Puluh Kota)". Rang Teknik Journal, 2019.
- Masril, M. "Analisa Kekuatan Agregat Klas A Material Kabupaten Solok". Rang Teknik Journal, 2019.
- Sudarno, d. (2018). Analisis Tebal Perkerasan Jalan Raya Magelang-Purworejo KM 8 Sampai KM 9 Menggunakan Metode Bina Marga 1987. Reviews in Civil Engineering, v.02, n.1, 41-46
- Sudarno, Falakh, A. N., & Navitasari, N. D. (2018). Evaluasi Tebal Perkerasan

- Jalan Raya Secang-Magelang Menggunakan Metode Analisa Komponen*. Jurnal Disprotek Vol. 9 No. 2, 97-101.
- Sukirman, Silvia “*Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*”, Nova, 1991
- Wulandari, Reni “*Tinjauan Perencanaan Perkerasan Jalan Tapalan-Padang Kubang Kabupaten Pasaman Barat*”, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, 2010.