

# Perencanaan Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan Raya Pada Ruas Jalan Wolotopo – Ngalupolo – Reka Di Kecamatan Ndonga Kabupaten Ende

\*)Thomas Aquino A. Sidyn<sup>1</sup>, Muksin<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores Ende

<sup>2</sup> Alumni Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Flores Ende

\*) Correspondent e-mail : [oniucasamoth@gmail.com](mailto:oniucasamoth@gmail.com)

## ABSTRAK

Pembangunan prasarana jalan dalam rangka pengembangan sistem transportasi daerah, telah berorientasi pada pembangunan prasarana jalan pada ruas jalan Wolotopo-Ngalupolo dan Ngalupolo-Reka (Sta. 12 + 000 sampai dengan Sta. 20 + 250), ruas jalan Ngalupolo-Reka baru dibangun pada tahun 2011-2012 dengan kondisi masih jalan tanah. Perencanaan peningkatan jalan merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan lalu lintas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tebal lapis perkerasan lentur jalan baru yang diperlukan sesuai beban lalu lintas yang direncanakan. Metode Analisa Komponen SKBI.2.3.26.1987-UDC: 625.73. Dimana langkah-langkah analisis perhitungan menggunakan : Perhitungan LHR, Perhitungan Ekuivalensi Beban Sumbu Tiap Jenis Kendaraan (E), Nilai Daya Dukung Tanah, Menentukan ITP. Dari hasil penelitian dan setelah dilakukan analisis sesuai spesifikasi yang diinginkan diperoleh, untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan pada ruas jalan Wolotopo-Ngalupolo dan Ngalupolo-Reka di Kecamatan Ndonga Kabupaten Ende dengan umur rencana 20 tahun adalah : Lapisan Permukaan (Surface course) menggunakan Lasbutag setebal 5 cm, Lapisan Pondasi Atas (Basecourse) menggunakan Agregat Kelas A setebal 15 cm, dan Lapisan Pondasi Bawah (Sub base course) menggunakan Agregat Kelas B setebal 10 cm.

Kata kunci : Transportasi, Ruas Jalan, Tebal Perkerasan.

## PENDAHULUAN

Jalan merupakan suatu konstruksi yang berfungsi sebagai prasarana perhubungan darat yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Dengan adanya jalan yang memadai dapat memperlancar distribusi barang dan jasa sehingga kebutuhan pemakai jalan dapat terpenuhi. Jalan raya merupakan prasarana transportasi 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.

Pembuatan jalan yang menghubungkan Kota Ende – Desa Reka yang terletak di Kecamatan Ndonga bertujuan untuk memperlancar arus transportasi, menghubungkan serta membuka daerah yang selama ini terisolir di kawasan pantai selatan seperti Wolotopo, Ngalupolo, Reka, Wolokota, Kekasewa, Ngaluroga dan sekitarnya demi kemajuan suatu daerah serta pemerataan ekonomi khususnya di wilayah selatan.

Ruas Jalan Wolotopo - Reka merupakan salah satu jalan yang digunakan untuk menunjang hal tersebut, dengan demikian mengingat pula ruas jalan Ngalupolo – Reka yang baru dibangun pada tahun 2011 – 2012 yang selama ini masyarakat hanya menggunakan transportasi laut, kemudian sekarang masyarakat tidak mendapat kendala lagi karena sebagai alternatif sebagian sudah menggunakan transportasi darat.

Kondisi eksisting jalan khususnya pada ruas jalan Wolotopo – Ngalupolo yaitu terdapat jalan tanah dan rabat beton yang tidak menerus pada daerah – daerah tanjakan. Sedangkan pada ruas jalan Ngalupolo – Reka kondisi jalan tanah dan belum diperkeras karena ruas jalan tersebut baru dibangun pada tahun 2011 – 2012 oleh kontraktor pelaksana PT. Yetty Dharmawan.

Perkembangan jalan raya yang seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan teknologi dan sains (Ipteks) serta pemikiran manusia yang semakin berkembang menuntut perencanaan jalan yang berkualitas baik dan bermanfaat bagi masyarakat. Selain itu salah satu manfaat penting pembangunan jalan yakni membuka daerah isolasi bagi daerah-daerah terpencil.

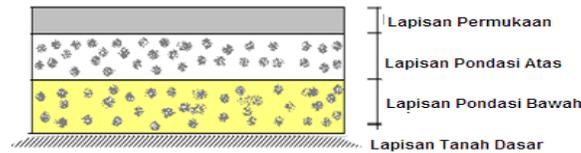
Tujuan dari penelitian ini yakni untuk merancang tebal lapis perkerasan lentur jalan baru yang diperlukan sesuai beban lalu lintas yang direncanakan.

Penelitian ini bermanfaat terutama untuk memberikan gambaran mengenai perencanaan perencanaan konstruksi perkerasan lentur pada daerah pesisir pantai Selatan.

**LANDASAN TEORI**

**Struktur Lapisan Perkerasan Jalan Lentur**

Struktur perkerasan lentur (*flexible pavement*) jalan dibuat secara berlapis terdiri dari elemen perkerasan : lapisan pondasi bawah (*sub base course*), lapisan pondasi atas (*base course*), lapisan permukaan (*surface course*), dan lapisan tanah dasar (*sub grade*).



Gambar 2.1 Lapisan Struktur Perkerasan

**Fungsi Lapisan Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*)**

Dalam petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya, DPU (1990:4-5), memberikan petunjuk bahwa fungsi masing-masing lapisan perkerasan lentur jalan raya sebagai berikut:

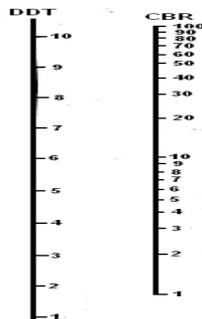
1. Lapisan Permukaan (*Surface*)
  - a. Sebagai bahan perkerasan untuk menahan beban roda.
  - b. Sebagai bahan lapisan rapat air untuk melindungi badan jalan dari kerusakan akibat cuaca.
  - c. Sebagai lapis aus (*wearing course*).
2. Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*)
  - a. Perkerasan yang menahan beban roda.
  - b. Perletakkan lapisan permukaan.
3. Lapisan Pondasi Bawah (*Subbase Course*)
  - a. Bagian dari konstruksi perkerasan yang mendukung dan menyebarkan beban roda.
  - b. Mencapai efisiensi penggunaan material yang relatif murah, lapisan-lapisan selebihnya dapat dikurangi tebalnya.
  - c. Sebagai lapisan pertama agar pelaksanaan perencanaan berjalan lancar.
4. Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*)

Menurut Sukirman (1999:15) menjelaskan bahwa lapisan tanah dasar adalah tanah setebal 50 - 100 cm dimana di atasnya akan diletakkan lapisan pondasi bawah (*Subbase Course*) sebuah konstruksi jalan. Lapisan tanah dasar ini dapat berupa tanah asli yang dipadatkan jika tanahnya tidak baik, tanah yang didatangkan dari tempat lain dan dipadatkan atau tanah yang distabilisasi dengan kapur atau bahan lainnya (Sukirman,1999).

**Perencanaan Tebal Lapisan Perkerasan Lentur:**

Menentukan Daya Dukung Tanah

Berdasarkan nilai CBR yang diperoleh, maka dapat menentukan daya dukung tanah (DDT) dengan menggunakan nomogram seperti terlihat pada Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2.2 Nomogram Korelasi DDT dan CBR

**Menghitung Lintas Ekvivalen Rencana (LER) dengan rumus :**

$$LER = LET \times FP$$

$$FP = \frac{UR}{10}$$

**Faktor Regional**

Untuk menentukan faktor regional harus didukung dengan iklim serta prosentase kendaraan berat :

Prosentase Jenis Kendaraan Berat :

Jumlah kendaraan berat

$$\text{-----} \times 100\%$$

Jumlah kendaraan berat + Jumlah kendaraan ringan

Bina Marga memberikan angka yang bervariasi antara 0,5-3,5 seperti Tabel 2.1 sebagai berikut :

**Tabel 2.1 : Faktor Regional (FR)**

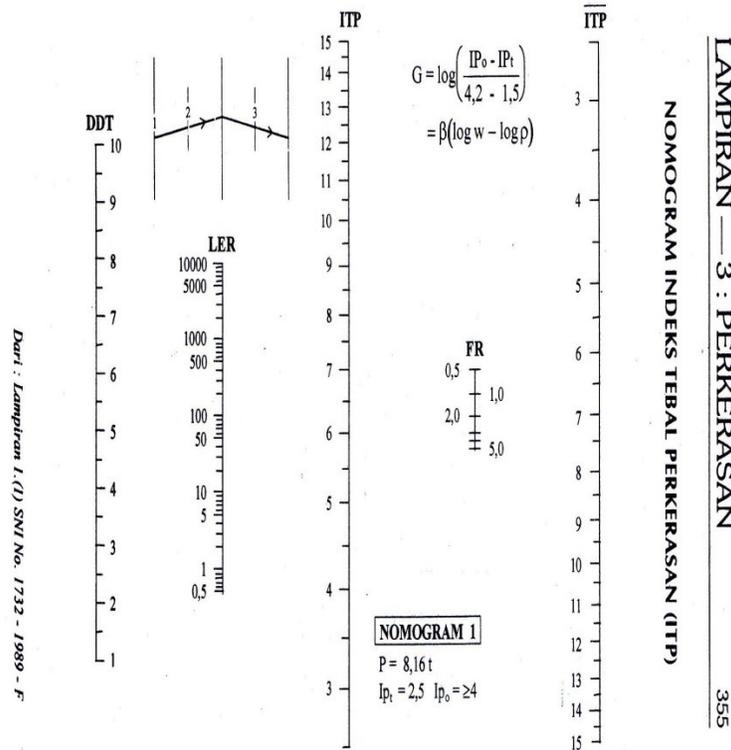
Curah Hujan	Kelandaian I (< 6%)		Kelandaian II (6-10%)		Kelandaian III (> 10%)	
	% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat		% Kendaraan Berat	
	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%	≤ 30%	> 30%
Iklim I < 900 mm/th	0,5	1,0-1,5	1,0	1,5-2,0	1,5	2,0-2,5
Iklim II ≥ 900 mm/th	1,5	2,0-2,5	2,0	2,5-3,0	2,5	3,0-3,5

Sumber : (Sukirman, 1999;133)

**Menetapkan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)**

Untuk memperoleh Indeks Tebal Lapisan Perkerasan (ITP), dengan menggunakan nomogram.

Salah satu contoh nomogram seperti pada Gambar 2.3 sebagai berikut :



**Gambar 2.3** Nomogram hubungan DDT, LER, FR, dan ITP

### Menentukan Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

Dengan mempergunakan nomogram, Indeks Tebal Perkerasan dapat diperoleh dari nomogram dengan menggunakan LER selama umur rencana.

#### 1. Menentukan jenis perkerasan yang akan digunakan

Pemilihan jenis lapisan perkerasan ditentukan dari :

- ✓ Material yang tersedia
- ✓ Dana awal yang tersedia
- ✓ Tenaga kerja dan peralatan yang tersedia
- ✓ Fungsi jalan

#### 2. Menentukan Koefisien Kekuatan Relatif (a)

Koefisien kekuatan relative (a) masing - masing bahan dan kegunaannya sebagai lapis permukaan, pondasi atas, pondasi bawah ditemukan secara korelasi sesuai nilai *Marshall Test* (untuk bahan dengan aspal), kuat tekan (untuk bahan yang distabilisasi dengan semen atau kapur) atau CBR (bahan lapis pondasi bawah).

**Tabel 2.2 Kekuatan Relatif Bahan ( a )**

Koefisien Kekuatan Relatif			Kekuatan Bahan			Jenis Bahan
a1	a2	a3	MS (kg)	Kt	CBR	
0,40	-	-	744	-	-	LASTON
0,35	-	-	590	-	-	
0,32	-	-	454	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	
0,35	-	-	744	-	-	LASBUTAG
0,31	-	-	590	-	-	
0,28	-	-	454	-	-	
0,26	-	-	340	-	-	
0,30	-	-	340	-	-	HRA Aspal Macadam Lapen ( Mekanis ) Lapen ( Manual )
0,26	-	-	340	-	-	
0,25	-	-	-	-	-	
0,20	-	-	-	-	-	
-	0,28	-	590	-	-	Laston atas
-	0,26	-	454	-	-	
-	0,24	-	340	-	-	
-	0,23	-	-	-	-	Lapen ( Mekanis ) Lapen ( Manual )
-	0,19	-	-	-	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stabilitas tanah dengan semen
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,15	-	-	22	-	Stabilitas tanah dengan kapur
-	0,13	-	-	18	-	
-	0,14	-	-	-	100	Batu pecah ( Kelas A) Batu pecah ( Kelas B) Batu pecah ( Kelas C)
-	0,13	-	-	-	80	
-	0,12	-	-	-	60	
-	-	0,14	-	-	70	Sirtu / pitrun (Kelas A) Sirtu / pitrun (Kelas B) Sirtu / pitrun (Kelas C)
-	-	0,13	-	-	50	
-	-	0,12	-	-	30	
-	-	0,10	-	-	20	Tanah / Lempung/kepasiran

Sumber : (Hendarsin, 2000)

**Tabel 2.3.** Batas-batas minimum tebal lapis perkerasan

ITP	Tebal Minimum (cm)	Bahan
<b>1. Lapis Permukaan :</b>		
< 3,00	5	Lapis pelindung : (BURAS/BURTU/BURDA)
3,00-6,70	5	LAPEN/aspal macadam, HRA, lasbutag, laston
6,71-7,49	7,5	Lapen/aspal macadam, HRA, lasbutag, laston
7,50-9,99	7,5	Asbuton, laston
≥ 10. 00	10	Laston
<b>2. Lapis Pondasi Atas :</b>		
< 300	15	Batu pecah , stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur.
3,00-7,49	20*)	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur.
7,50-9,99	10 20	Laston atas. Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, pondsasi macadam.
10-12,14	15 20	Laston atas. Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, macadam, lapen, laston atas.
≥ 12.25	25	Batu pecah, stabilisasi tanah dengan semen, stabilisasi tanah dengan kapur, macadam, lapen, laston atas.
*) batas 20 cm tersebut dapat diturunkan menjadi 15cm bila untuk pondasi bawah digunakan material berbutir kasar		
<b>3. Lapis Pondasi Bawah :</b>		
Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm		

Sumber : (Hendarsin, 2000)

**Analisa Tebal Lapisan Perkerasan**

Untuk menghitung lapisan perkerasan lentur dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$ITP = a_1 \times D_1 + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$$

Dimana :

- $a_1$  = Lapis Permukaan
- $a_2$  = Lapis Pondasi Atas
- $a_3$  = Lapis Pondasi Bawah
- $D_1, D_2, D_3$  = Tebal tiap lapis permukaan
- $D_1$  = Tebal lapis permukaan
- $D_2$  = Tebal lapis Pondasi Atas
- $D_3$  = Tebal lapis Pondasi Bawah

**METODE PENELITIAN**

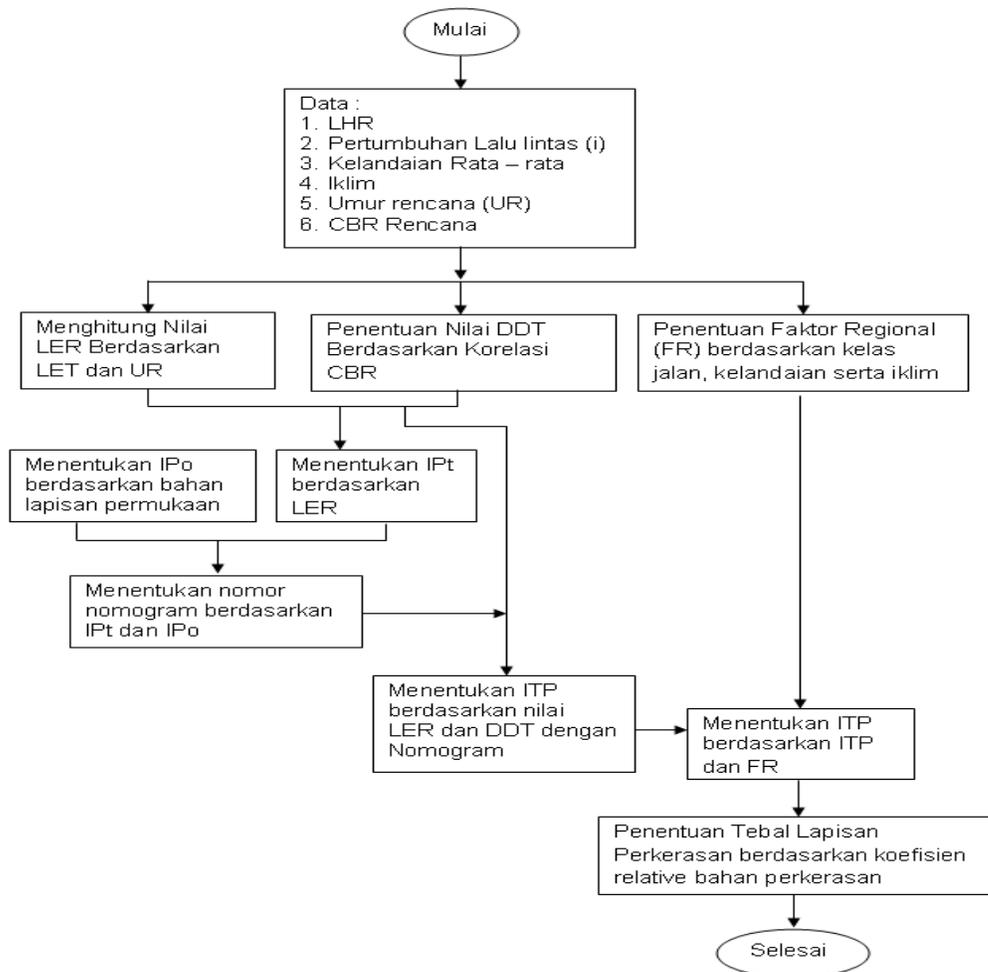
Penelitian ini dilakukan pada pada ruas jalan Wolotopo – Ngalupolo – Reka (sta. 12+000 – sta. 20+250) di Kecamatan Ndona – Kabupaten Ende.

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) diambil di Jalan Flores, Data CBR (*California Bearing Ratio*) data curah hujan.

Metode Analisa

Untuk melakukan analisis perhitungan mengenai Perencanaan Perkerasan Lentur pada ruas jalan Wolotopo-Ngalupolo dan Ngalupolo-Reka, menggunakan metode Analisa Komponen SKBI.2.3.26.1987-UDC: 625.73.

Prosedur penelitian dapat dilihat pada diagram alur berikut ini :



Gambar .. Bagan alir enelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Teknis Perencanaan

Sebelum melakukan analisis di bawah ini akan dijelaskan beberapa data-data terkait dengan penelitian yang dilakukan peneliti selama dilokasi penelitian yaitu :

1. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR)  
Untuk kendaraan ringan 2 ton sebanyak : 560 buah kendaraan dan untuk kendaraan berat 8 ton sebanyak : 114 buah kendaraan
2. Panjang ruas jalan yang ditinjau sepanjang : ± 8,25 km
3. Umur Rencana 20 tahun
4. Lebar Perkerasan rata-rata adalah : 6 m
5. Kelandaian jalan diambil rata-rata : 6 – 10 %
6. Jenis Perkerasan :
  - a. Lapisan Permukaan menggunakan Lasbutag
  - b. Lapisan Pondasi Atas menggunakan Agregat Kelas A
  - c. Lapisan Pondasi Bawah menggunakan Agregat Kelas B
7. Nilai CBR sebesar : 10 %
8. Kondisi Iklim setempat, rata-rata curah hujan : 1175 mm/tahun
9. Pertumbuhan lalu lintas sebesar : 5,4 %

Direncanakan susunan lapisan perkerasan sebagai berikut :

Dari Tabel 2.2 Koefisien kekuatan relatif diambil data :

Lapisan permukaan Lasbutag (  $a_1$  ) = 0,35  $D_1$  = 5 cm

Pondasi atas Agregat kelas A (  $a_2$  ) = 0,14  $D_2$  = 15 cm

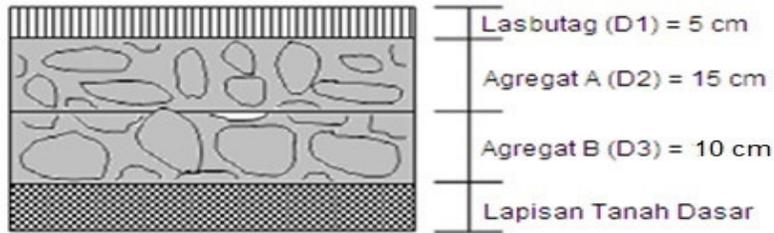
Pondasi bawah Agregat kelas B (  $a_3$  ) = 0,13  $D_3$  = ....?

Maka  $ITP_{20} : a_1 \cdot \overline{D_1} + a_2 \cdot D_2 + a_3 \cdot D_3$ , diperoleh :  $D_3$

Maka  $5,1 = 0,35 \cdot 5 + 0,14 \cdot 15 + 0,13 \cdot D_3$

$D_3 = 9,6 \text{ cm} \approx 10 \text{ cm}$

Hasil perhitungan perencanaan tebal perkerasan lentur untuk umur rencana 20 tahun dilihat pada Gambar 4.1



Gambar : 4.1. Tebal Lapisan Perkerasan Jalan Umur Rencana 20 Tahun

### KESIMPULAN

Tebal lapisan perkerasan pada ruas jalan Wolotopo-Ngalupolo dan Ngalupolo-Reka dari Sta. 12+000-Sta.20-250 di Kecamatan Ndonga Kabupaten Ende, dengan umur rencana 20 tahun adalah :

- Tebal Lapisan Permukaan (*Surface Course*), menggunakan material Lasbutag dengan ketebalan 5 cm.
- Tebal Lapisan Pondasi Atas (*Base Course*), menggunakan material Agregat kelas A dengan ketebalan 15 cm.
- Tebal Lapisan Pondasi Bawah (*Sub Base Course*), menggunakan material Agregat kelas B setebal 10 cm.

### DAFTAR PUSTAKA

- DPU, Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya, Dengan Metode Analisa Komponen, Badan Penerbit DPU, Jakarta. 1977.
- Djoko Untung Soedarsono, Konstruksi Jalan Raya, Badan Penerbit Umum, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1985.
- Hendarsin, S. L., Penuntun Praktid Perencanaan Teknis Jalan Raya, Politeknik Negeri Bandung, Bandung. 2000.
- Hobbs, F. D., Perencanaan Dan Teknis Lalu Lintas, Gajah Mada University, Yogyakarta. 1995.
- M. Sutjipto. Konstruksi Jalan Raya, Dirjen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta, 1979.
- Murlok. E. K., Pengantar Teknik Dan Perencanaan Tentang Pondasi, Penerbit Erlangga. Jakarta. 1984.
- Sukirman, S, Perkerasan Lentur Jalan Raya, Penerbit Nova, Jakarta. 1992.