

Evaluasi Kinerja dan Perkerasan Lentur Pada Jl. Jombang – Kencong Kabupaten Jember *Performance Evaluation and Flexible Pavement on the Jombang – Kencong Road, Jember Regency*

Farhan Maulanan¹⁾, Taufan Abadi²⁾, Adhitya Surya Manggala³⁾

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Jember
email: farhannew69@gmail.com

²Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
email: pujopriyono@unmuhjember.ac.id

³Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
email: adhityasuryamanggala@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Jalan Raya Jombang – Kencong Kabupaten Jember merupakan prasarana transportasi darat antar kecamatan di wilayah selatan – barat kabupaten Jember dan antar kabupaten (Jember – Lumajang). Pada ruas jalan ini banyak dilewati kendaraan bermotor dan tidak bermotor yang berpotensi pada kerusakan jalannya. Langkah-langkah penelitian ini yaitu pengamatan volume kendaraan (LHR) pada hari Minggu - Senin tanggal 14 -15 Mei 2024, pengamatan test DCPT/CBR = 8,02%. dan geometrik jalannya. Adapun hasil dari perhitungan kinerja jalan (DJ) tahun 2024 didapat $DJ_{2024} = 0,234491315$ dan $DJ_{2044} = 0,34589149$ dengan katagori tingkat pelayanan B, yaitu Zona arus stabil, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan saat berkendara. Disamping itu, pada penelitian ini juga menghitung tebal perkerasan lentur pada jalan tersebut dengan dengan metode Bina Marga 2013 dan 2017. Adapun hasil dari perhitungan sebagai berikut : Tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 2013 dimana tebal lapisan ACWC = 4,0 cm, ACBC = 13,5 cm, CTB/LPA kelas A = 15 cm dan LPA kelas A = 15 cm dengan total tebal perkerasan 47.5 cm. Untuk perhitungan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 2017 didapat ACWC = 4,0 cm, ACBC=6,0 cm, AC Base = 15 cm dan LPA kelas A/B = 30 cm dengan tebal keseluruhan = 46,0 cm. Mengingat seringnya terjadi kerusakan badan jalan maka perlunya evaluasi atau merencanakan kembali pelaksanaan pembangunan jalan dengan kedua metode tersebut.

Kata Kunci : Evaluasi, kinerja jalan dan Perkerasan lentur

Abstract

The Jombang – Kencong highway in Jember Regency is a land transportation infrastructure between sub-districts in the south – west region of Jember Regency and between regencies (Jember – Lumajang). This road section is frequently used by motorized and non-motorized vehicles which have the potential to cause damage to the road. The steps of this research are observation of vehicle volume (LHR) on Sunday - Monday, May 14-15, 2024, observation of DCPT / CBR test = 8.02% and road geometry. The results of the calculation of road performance (DJ) in 2024 obtained $DJ_{2024} = 0.234491315$ and $DJ_{2044} = 0.34589149$ with category level of service B, namely stable flow zone, drivers have sufficient freedom in choosing speed when driving. In addition, this study also calculated the flexible pavement thickness on the road using the 2013 and 2017 Bina Marga methods. The calculation results are as follows: Pavement thickness using the 2013 Bina Marga method: ACWC = 4.0 cm, ACBC = 13.5 cm, CTB/LPA class A = 15 cm, and LPA class A = 15 cm, resulting in a total pavement thickness of 47.5 cm. Pavement thickness calculated using the 2017 Bina Marga method: ACWC = 4.0 cm, ACBC = 6.0 cm, AC Base = 15 cm, and LPA class A/B = 30 cm, resulting in a total thickness of 46.0 cm. Given the frequent occurrence of road surface damage, it is necessary to evaluate or replan road construction using both methods.

Keywords : Evaluation, Road Performance, and Flexible Pavement

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan prasarana transportasi darat yang berperan penting dalam menunjang mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi wilayah. Ruas Jalan Kencong–Jombang Kabupaten Jember merupakan jalur penghubung antar kecamatan sekaligus akses strategis Jember–Lumajang yang melayani lalu lintas cukup padat, termasuk kendaraan berat. Dalam beberapa tahun terakhir, ruas ini sering mengalami kerusakan pada badan jalan yang diduga akibat peningkatan volume lalu lintas dan repetisi beban kendaraan berat.

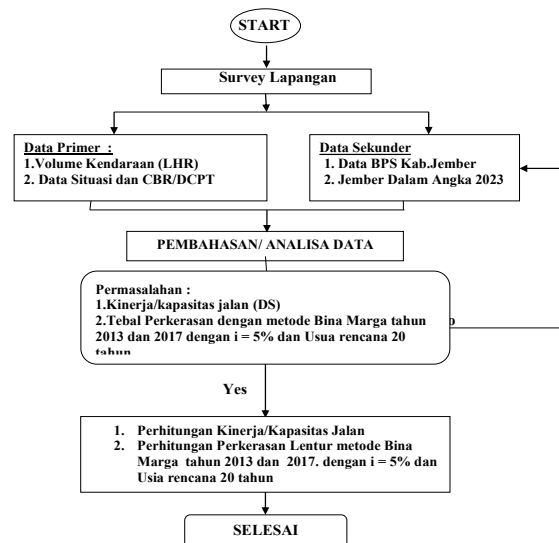
Pertumbuhan penduduk dan perkembangan yang sangat cepat, wilayah secara langsung meningkatkan pergerakan lalu lintas harian. Menurut Anang rizal muzaki dkk. (2024), perkembangan wilayah berpengaruh terhadap peningkatan arus kendaraan dan tingkat pemadatan lalu lintas tersebut. Selain faktor lalu lintas, kerusakan perkerasan juga dapat dipengaruhi oleh kondisi drainase, mutu material, iklim, tanah dasar, serta proses pelaksanaan konstruksi. Tio Firmansyah (2024) menyebutkan bahwa repetisi beban, air, material, iklim, dan kondisi tanah dasar merupakan faktor utama penyebab kerusakan perkerasan jalan di daerah tersebut yg sering ia lewati sehari-hari.

Untuk mengetahui kondisi ruas jalan secara menyeluruh, diperlukan analisis kinerja jalan berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997) melalui perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan. Selain itu, evaluasi struktur perkerasan lentur perlu dilakukan dengan mempertimbangkan pertumbuhan lalu lintas dan umur rencana. Penelitian ini menggunakan Metode Bina Marga 2013 dan Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga 2017 untuk menghitung beban sumbu standar ekuivalen kumulatif selama umur rencana 20 tahun dengan asumsi pertumbuhan lalu lintas sebesar 5%.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja ruas Jalan Kencong–Jombang serta membandingkan hasil perencanaan tebal perkerasan lentur berdasarkan kedua metode tersebut. Hasilnya diharapkan dapat menjadi dasar teknis dalam perencanaan peningkatan atau pembangunan jalan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian pada Jalan raya Jombang – Kencong Kabupaten Jember ini diperlukan bagan alir atau langkah-langkah penelitian (*flow chart*). Pada Bagan alir/*flow chart* ini sebagai urutan langkah-langkah pelaksanaan penelitian sampai terdapat kesimpulan. Pada studi analisa perkerasan lentur meliputi survey pendahuluan/awal, pengumpulan data-data dengan pengukuran/pengamatan langsung di jalan (lokasi penelitian).



Gambar 3.1. bagan Alir atau *flow chart*
[Sumber : Pengolahan data, 2024]

A. Langkah – Langkah Penelitian

1. Hipotesa Pada Penelitian

- Diduga belum adanya analisa tebal perkerasan, mengingat lapisan perkerasan jalannya sering terjadi kerusakan.
- Diduga akibat kepadatan volume kendaraan (LHR).

2. Survey Pendahuluan/Awal

Dengan melaksanakan survey pendahuluan/ awal terlebih dahulu.

B. Permasalahan - Permasalahan

Untuk mengetahui kinerja jalan dan merencanakan tebal perkerasan lentur (permasalahan).

C. Data-data Di Jalan Raya Jombang – Kencong

- Data Primer (LHR dan CBR)
- Penggunaan Referensi / Literatur Berupa Peraturan Pemerintah yaitu MKJI 1997, Bina Marga Tahun 2013 dan Tahun 2017.

D. Pembahasan/Analisa Data

1. Kinerja jalan atau kapasitas jalan (DS)
2. Tebal perkerasan lentur dengan metode Bina Marga tahun 2013 dan 2017 dengan pertumbuhan lalu lintas (i) = 5% dan Usia rencana 20 tahun.

E. Hasil Akhir (Kesimpulan)

Hasil pembahasan/analisa data pada jalan raya Jombang – Kencong kabupaten Jember nantinya akan didapat kesimpulan dan beberapa saran jika diperlukan sebagai pertimbangan pihak pemangku kebijakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Geometri

Bentuk geometri pada jalan Jombang – Kencong adalah ukuran badan jalan, lebar jalan dan kondisi sekitar jalan tersebut yang meliputi kawasan rumah penduduk, persawahan, dan SPBU dilokasi sekitar penelitian.

Tabel 4 : Kondisi jalan lokasi penelitian.

JALUR (2 LAJUR)	LEBAR JALAN (METER)	BAHU JALAN (Mmeter)	KONDISI LAPANGA N	DRAINASE / SALURAN
SISI KANA N	3,00	2,00– 2,50	Kawasan rumah penduduk, persawahan, SPBU.	Ada
SISI KIRI	3,00	2,00– 3,00	Kawasan rumah penduduk, persawahan,	Ada

[Sumber : Pengolahan data, 2024]

Data Volume Kendaraan pada Hari Senin
(Dua arah),

Tabel 5 Volume Kendaraan.

Arah Kendar aan	Seped a motor , roda 3, Vespa	Mobi l pribadi, mobi l hant aran, pick up, mobi l box.	B u s	Tr uk 2 as (ga nd ar)	Tr uk 3 as , (ga nd ar) Ta ng ki	Tru k Gan den gan, sem i/tra iler	Kendara an tak bermotor
Yosowil angun - Kencon g Kencon g - Yosowil angun	3435	681	7	645	9	3	507
Jumlah	6807 SM	1360 KR	8 1 5	638 128 3	10 19	3 6	501 1008 UM

[Sumber : Pengolahan data, 2024]

Dari tabel diatas menunjukkan total volume kendaraan dari beberapa tipe kendaraan dari

kedua arah. yosowilangun – kencong, dan kencong – yosowilangun.

Nilai C = $Co \times FCw \times FCsp \times FCcs$

Tabel. 6 Nilai Kapasitas (C)

Rumus	Nilai
Co	3100
FCw	0,91
FCsc	1
FCsp	1
C =	2282

[Sumber : Pengolahan data, 2024]

B. Perhitungan DS Ruas Jalan Tahun 2024 dan 2044

Untuk menghitung DS pada ruas jalan Kencong - Jombang tahun 2024 dan umur rencana selama 20 tahun kedepan pada tahun 2044. Nilai i (pertumbuhan lalulintas) = 5% dengan umur rencana selama 20 tahun. Adapun LHR (volume kendaraan) diambil pada jam sibuk yaitu pukul 06.00 – 07.00 WIB.

1. Perhitungan Kinerja Jalan (DS) tahun 2024

$$\begin{aligned} DS\ 2024 &= Qsmp\ 2024/C \\ &= 661,5/2821 \\ &= 0,234491315 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DS\ 2044 &= Qsmp\ 2044/C \\ &= 975,7599/2821 \\ &= 0,34589149 \end{aligned}$$

(katagori tingkat Pelayanan B). Keterangan pada Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7 Katagori tingkat Pelayanan B

Tingkat Pelayanan	Kriteria	Nilai
A	Kondisi arus dengan kecepatan tinggi dan volume lalu-lintas rendah. Pengemudi dapat memilih kecepatan yang diinginkannya tanpa hambatan.	0.00–0.19
B	Dalam zone lalu lintas stabil. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatannya.	0.20–0.44
C	Dalam zone arus stabil pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatannya.	0.45–0.74
D	Mendekati arus tidak stabil dimana hampir seluruh pengemudi akan dibatasi volum pelayanan berkaitan dengan kapasitas yang dapat ditolerir (diterima).	0.75–0.84
E	Volume arus lalu-lintas mendekati atau berada pada kapasitasnya. Arus adalah tidak stabil dengan kondisi yang sering berhenti.	0.85–1.0
F	Arus yang sering dipaksakan atau macet pada kecepatan-kecepatan yang rendah. Antrian yang panjang dan terjadi hambatan-hambatan besar.	Lebih besar dari 1.0

[Sumber. Warpani, 1985 : 62]

C. Perhitungan Perkerasan Bina Marga 2013

Dimana CBR = 8,02%, Usia Rencana (n) = 20 tahun, Pertumbuhan Lalu lintas (i) = 5%, R=19,4 TM=1,9, DL=1 (**Tabel.8**)

Tabel 8 Keterangan

Keterangan	Nilai
R=	19,4
Hari (1 tahun) =	365
TM=	1,9
DL=	1

[Sumber : Pengolahan data, 2024]

Maka didapat CESA4 = 24.421.519,28

Tabel 9 Perhitungan CESA4 dan CESA5

Jenis Kendaraan	JUMLAH H 2024	VDF 4	ESA 4 (VDF* Jumlah per hari)	CESA 4 ESA4*R* 365*DL	ESA 5CESA 4*TM
Mobil pribadi, pick up, sedan, Ambulance, mobil box	1360	0,3	408	2889048	5489191,2
Bus	15	1	15	106215	201808,5
Truk 2 as	1283	0,8	1026,4	7267938	13809082,96
Truk 3 as	19	7,6	144,4	1022496	1942743,16
Truk gandeng/semi/trailer/Tangki	6	36,9	221,4	1567733	2978693,46
Jumlah			Nilai ESA 20 Tahun		24421519,28

[Sumber : Pengolahan data, 2024]

Jumlah pada ESA 20 tahun di dapat: LHR 2024 x Faktor ekivalen beban (VDF4) CESA 4 di dapat dari lintasan sumbu standart ekivalen satuan hari (ESA4)x365xfaktor pengalihan pertumbuhan lalu lintas (R) x faktor distribusi lajur sebesar 100%=(1)x(DL). Dan ESA 5 merupakan kerusakan perkerasan lapisan aspal di dapat dari CESA 4x nilai multi *Traffic multiplier* (TM) di ambil rata- rata = 1,9 dan jumlah ESA 5 atau ESA 20 tahun = 24.421.519,28

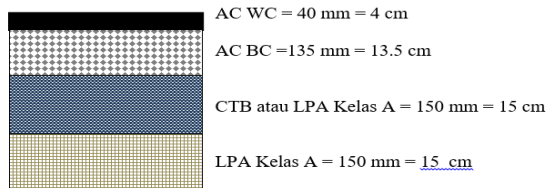
Tabel. 10 Desain Perkerasan

Bagian Desain 3: Desain Perkerasan Lintir opai biaya minimum termasuk CTB¹

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	Lihat desain 5 & 6				Lihat Bagian Desain 4 untuk alternatif lebih murah ²			
Pengalihan beban sumbu desain 20 tahun berkekuatan di lajur desain (pangkat 5) (10 ⁵ CESA)	< 0,5	0,5 – 2,8	2,8 – 4,8	4,8 – 30	30 – 50	50 – 100	100 – 200	200 – 500
Jenis permukaan berpangkat	HRS, SS, atau Permac	HRS (S)	AC _u atau AC _t	AC _u				
Jenis lapis Pondasi dan lapis Pondasi bawah	Lapis Pondasi Berbutir A			Cement Treated base (CTB) (2 cement treated base A)				
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN (mm)								
HRS WC	38	38	38					
HRS Base	35	35	35					
AC _u WC				40	40	40	50	50
CTB atau LPA Kelas A	150	250	250	150	150	150	220	250
Lapisan berpasir				150	150	150	150	150
CTB atau LPA Kelas A	150	250	250	150	150	150	220	250
LPA Kelas A	150	125	125					

Catatan: 1. Kapasitas kendaraan struktur Pondasi Bagian Desain 2 juga berlaku.
2. Ukuran Gravel LPA minimal maksimum kasar 20 mm untuk total lapisan 100 – 150 mm atau 25 mm untuk total lapisan 125 – 150 mm.
3. HRP Rapor 4 untuk nilai perkerasan kasar untuk 20 tahun yang sesuai.
4. Hanya kontraktor yang cukup berkualitas dan memiliki akses terhadap peralatan yang sesuai yang diizinkan melaksanakan pekerjaan CTB. LAC dapat digunakan sebagai pengganti CTB untuk pekerjaan di area awal atau jika dibutuhkan oleh konsultan ahli.
5. AC BC harus dituangkan dengan total paku minimum 50 mm dan maksimum 80 mm.
6. HRS is not suitable for strong gradients or urban areas with traffic exceeding 1 million ESD, See Bagian Desain 3A for alternatives.

[Sumber : Bina Marga, 2017]



Gambar 3. Lapisan perkerasan Bina Marga 2013

[Sumber: Bina Marga, 2013]

D. Perhitungan Perkerasan Bina Marga 2017

Dimana CBR = 8,02%, Usia Rencana (n) = 20 tahun, Pertumbuhan Lalu lintas (i) = 4,8%, R=19,4 TM=1,9, DL=1

Tabel.11 Perhitungan CESA 5 = 3.404.145

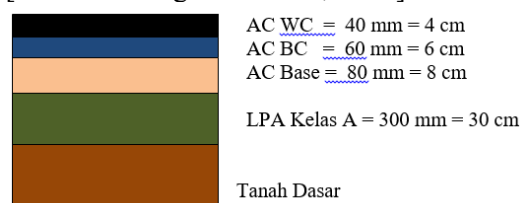
Jenis Kendaraan	L H R	R	DD	DL	Hari	VDF 4	VDF 5	ESA 4	ESA 5
Golongan 1,2,3 dan 4									
Bus (golongan 5B)	4	19,4869	1	1	365	1	1	28450,86	28450,86
Truk 2 as (golongan 6A)	145	19,4869	1	1	365	0,6	0,5	618806,2	515671,8
Truk 3 as (golongan 7A 2)	4	19,4869	1	1	365	10,2	5,1	290198,8	145099,4
Truk semi trailer (golongan 7C)	2	19,4869	1	1	365	18,1	34,4	257480,3	489354,8
Jumlah								1194936	1178576,9

[Sumber : Pengolahan data, 2024]

Tabel.12 Struktur Perkerasan

		Struktur Perkerasan							
		F	F	F	F	F	F	F	F
		F	F	F	F	F	F	F	F
		1	2	3	4	5	6	7	8
Solusi yang dipilih		Lihat Catatan 2							
Kumulatif beban sumbu 20 tahun pada lajur rencana (10 ⁵ ESA5)									
2	> 2.7	7	1	2	3	5			
		0	0	0	0	0	0	0	0
		1	2	3	5	1	2		
		0	0	0	0	0	0	0	0
KETEBALAN LAPIS PERKERASAN									
ACWC		40							
AC BC	0	60	0	0	0	0	0	0	0
AC Base	0	80	0	0	0	0	0	0	0
LPA kelas A		300	0	4	6	8	0	4	
			5	5	0	0	1	5	
	00		0	0	0	0	0	0	0
			0	0	0	0	0	0	0
Catatan		2						3	

[Sumber : Pengolahan data, 2024]



Gambar 4. Lapisan perkerasan Bina Marga 2017

[Sumber : Bina Marga, 2017]

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini untuk pengamatan volume kendaraan pada jalan Jombang – Kencong Kabupaten Jember dilaksanakan secara langsung pada 14 – 15 Mei 2024. Disamping itu, dilakukan juga penelitian CBR/DCPT (Lab.Tanah Unmuh

Jember) dengan nilai terbesar = 8,02%. Pada evaluasi tebal perkerasan digunakan metode Bina Marga tahun 2013 dan Tahun 2017 dengan perkembangan lalu lintas (i) = 5% dan Usia rencana (UR) = 20 tahun. Dengan hasil hitungan (analisa) didapat perbandingan tebal perkerasan lentur (*flexible*) dengan kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi kinerja pada ruas jalan Jombang – Kencong Kabupaten Jember berdasarkan survey pada hari Minggu - Senin tanggal 14 -15 Mei 2024 didapat nilai $DS_{2024} = 0,234491315$ smp/ kendaraan/ jam dan nilai $DS_{2044} = 0,34589149$ smp/kendaraan/jam dengan tingkat pelayanan (B) yaitu Zona arus stabil, pengemudi memiliki kebebasan yang cukup dalam memilih kecepatan saat berkendara.

2. Untuk perhitungan tebal perkerasan lentur metode Bina Marga Tahun 2013 dengan CBR 8,02% adalah : Tebal perkerasan 47,50 cm

ACWC	=	40 mm	=	4,0 cm
AC BC	=	35 mm	=	13,50 cm
CTB atau Kelas A	=	150 mm	=	15,0 cm
LPA kelas A	=	150 mm	=	15,0 cm

Pada perhitungan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 2013 didapat tebal = 47,50 cm. Untuk tebal perkerasan eksisting dilapangan terdapat tebal = 35,00 – 37,5 cm (selisih 10,0 cm – 12,5 cm).

Untuk tebal perkerasan Metode Bina Marga 2017 : Tebal perkerasan 46,00 cm.

AC WC	=	40 mm	=	4 cm
AC BC	=	60 mm	=	6 cm
AC Base	=	150 mm	=	15 cm
LPA A/B	=	300 mm	=	30 cm

Pada perhitungan tebal perkerasan dengan metode Bina Marga 2017 didapat tebal = 46,00 cm. Untuk tebal perkerasan eksisting dilapangan terdapat tebal = 35,00 – 37,5 cm (selisih 11,00 cm – 8,5 cm).

5. REFERENSI

- Alamsyah, Alik Ansyori.(2003), “*Rekayasa Jalan Raya*”, Universitas Muhammadiyah Jogjakarta
- Aly, M.A. (2004). *Teknologi Perkerasan Jalan Beton Semen*. Jakarta: Yayasan

Pengembangan Teknologi dan Manajemen.

- Aly, M.A. (2007). *Pengertian Dasar dan Informasi Umum Tentang Beban Konstruksi Perkerasan Jalan*. Jakarta: Yayasan Pengembangan Teknologi dan Manajemen.

- Bina Marga (2013) dan (2017), *Perkerasan Jalan tahun*.

- Das, Braja M. (1984). *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis)* Jilid 2. Jakarta.

- Direktorat Jenderal Bina Marga Dep. PU dan TL., (1997), *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*, Jalan No. 038/TBM/1997, Jakarta.

- Hardiyatmo, H. C. (2015). *Perancangan Perkerasan Jalan dan Penyelidikan Tanah*. Edisi Ke-2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. MKJI,1997, Jakarta

- Huang, Y. H. (2004). *Pavement Analysis and Design*. New Jersey: Prentice Hall.

- Nawy, E. G. (1985). *Reinforced Concrete: A Fundamental Approach*. New York: McGraw-Hill Book Company.

- Noor Salim, (2015) “*Perkerasan Jalan Raya*”, Universitas Muhammadiyah Jember

- Saodang, H. (2004). *Konstruksi Jalan Raya, Buku 1: Geometrik Jalan*. Jakarta: Nova.

- Sukirman, S. (1992). *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova.

- Sukirman, S. (2003). *Perkerasan Jalan Raya*. Bandung: Nova.

- Sukirman, S. (2010). *Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur*. Bandung: Nova.

- Terzaghi, Karl. (1987). *Mekanika Tanah Dalam Praktek Rekayasa* Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

- Yoder, E.J. and Witczak, M.W. (1975). *Principles of Pavement Design*. 2nd Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.