

STABILISASI TANAH TAMBAK DENGAN VARIASI CAMPURAN SEMEN ANDALAS SEBAGAI LAPISAN SUBGRADE

Faisal Abdullah

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe

ABSTRACT

This paper discusses the results of the study, conducted to determine the effect of variations in cement content of the waiting time of curing (curing time) after the mixing process with a ground. Soils studied were from Jalan Simpang Loskala Pertamina Lhokseumawe. Portland cement used is the type of Andalas, with mixtures of two kinds of variation is 3% and 5%, a waiting period of 1 day, 3 day and 7 days. Physical properties of the test results, according to AASHTO; land into group A, 2-6, while according to the USCS; the land is included in group SC (sandy clay), visual observation as well, so the soil is sandy silt soil type, so it is non-cohesive and did not have a value of plasticity. Based on laboratory testing showed that the addition of the percentage of cement can increase the bearing capacity of the soil as well as the duration of curing.

Keywords: cement content, bearing capacity, duration of curing

PENDAHULUAN

Apabila tanah sudah mampu menerima dan memikul beban secara terus menerus serta tidak terjadi keruntuhan (yang berarti), maka tanah boleh dikatakan stabil, terutama pada material badan jalan, lapangan terbang, yang secara terus menerus menerima dan memikul beban lalu lintas; demikian juga pada bendungan dan bendung serta bangunan-bangunan gedung. Pada konstruksi jalan raya terjadi beberapa kasus di daerah timbunan yang menggunakan material tanah setempat, yang terkadang tidak memenuhi syarat, terutama tanah dari jenis lempung kadar tinggi (CH), sebab tanah jenis ini disamping mempunyai daya dukung rendah juga tingkat pengembangannya tinggi.

Proyek pembangunan jalan yang dilaksanakan di Jalan Loskala Simpang Pertamina Kota Lhokseumawe merupakan jalan alternatif yang menghubungkan jalan Banda Aceh – Medan dengan kota Lhokseumawe. Daerah tersebut yang pada dasarnya merupakan daerah tambak, yang mempunyai daya dukung tanah dasar rendah. Suatu kepadatan tanah dasar yang mempunyai kadar air tinggi dan lepas terhadap butiran diperlukan bahan pengikat seperti semen sebagai alat ikat penstabilisasi yang ekonomis dan mudah didapatkan tanpa mendatangkan material dari tempat lain yang memerlukan biaya yang besar untuk mengganti material yang ada, dan dapat menghemat anggaran biaya yang dikeluarkan.

Salah satu cara untuk meningkatkan daya dukung tanah yang mempunyai kadar air tinggi adalah dengan mencampurkannya (stabilisasi) dengan bahan lain. Material pada pengujian ini diambil langsung dari Jalan Loskala Simpang Pertamina, dan distabilisasikan dengan semen Portland tipe Andalas.

Das (1995) mendefinisikan pemadatan adalah suatu usaha untuk mempertinggi kepadatan tanah dengan pemakaian energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel tanah, dapat dikerjakan pada mulanya dengan pengeringan, penambahan air, agregat (butir-butir) dengan bahan stabilisasi seperti: semen, gamping, abu batu bara atau bahan lainnya.

Proctor (1993) telah mengamati bahwa hubungan antara kadar air dan berat volume kering tanah padat. Untuk berbagai jenis tanah pada umumnya, terdapat satu nilai kadar air optimum tertentu untuk mencapai berat kering maksimumnya.

Berat volume kering:

$$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1+w}$$

(1)

Keterangan

γ_d = berat volume kering

γ_b = berat tanah basah

w = kadar air

Tanah dikatakan mempunyai daya dukung lemah apabila: sangat mudah tertekan, atau mempunyai indeks konsistensi yang tidak sesuai, permeabilitas yang tinggi, atau sifat lain yang tidak diinginkan sehingga tidak sesuai untuk suatu proyek pembangunan, maka tanah tersebut harus distabilisasikan. Jumlah semen yang diperlukan bergantung pada sifat/jenis tanah dan tingkat stabilisasi yang diperlukan.

Tabel 1. Tipe semen yang digunakan berdasarkan jenis tanah

AASHTO Classification	ASTM Classification	Range of Cemen	Cement Content
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM	3-5	5
A-1-b	GM, GP, SM, SP	5-8	6
A2	GM, GC, SM, SC	5-9	7
A3	SP	7-11	9
A4	CL, ML	7-12	10
A5	ML, MH, CH	8-13	10
A6	CL, CH	9-15	12
A7	MH, CH	10-16	13

METODE PENELITIAN

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lempung lunak yang terganggu (*disturb*) diperoleh langsung dari lokasi penelitian di jalan Loskala Simpang Pertamina dan sebagai bahan pencampurnya adalah *Portland Cement* Type Semen Andalas. Pengumpulan data yang diperlukan terdiri dari pekerjaan lapangan dan laboratorium. Pekerjaan lapangan meliputi pengamatan keadaan lokasi asal tanah dan pengambilan contoh tanah. Sedangkan percobaan laboratorium dimulai dari persiapan contoh tanah, pengukuran sifat fisis dan mekanis.

1. Pekerjaan Lapangan

Pengambilan sampel tanah asli diambil pada kedalaman 1(satu) meter dari permukaan tanah, alat yang digunakan antara lain: cangkul, beliung dan sekop.

2. Pekerjaan Laboratorium

Tahap awal pekerjaan di laboratorium adalah pengukuran sifat fisis dan mekanis dari tanah asli, selebihnya merupakan pekerjaan stabilitas. Pengukuran sifat fisis awal dimaksudkan untuk mengelompokkan tanah menurut sistem klasifikasi AASHTO dan USCS. Untuk pekerjaan stabilitas, tanah asli dihamparkan di atas talam, setelah kering udara tanah tersebut ditumbuk dengan palu karet, kemudian diayak dengan saringan nomor 4.

3. Pengukuran CBR stabilitasi

Untuk menentukan kekuatan benda uji digunakan alat CBR laboratorium. *Mold CBR* yang digunakan diameter 14,9 cm dan tinggi 12,7. Adonan campuran tanah semen dituangkan

ke dalam cetakan (Mold), kemudian dipadatkan dan dibungkus dalam kantong plastik untuk menghindari penguapan dan pada *curing time* tertentu setiap benda uji, diuji CBR nya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Sifat-sifat Fisis

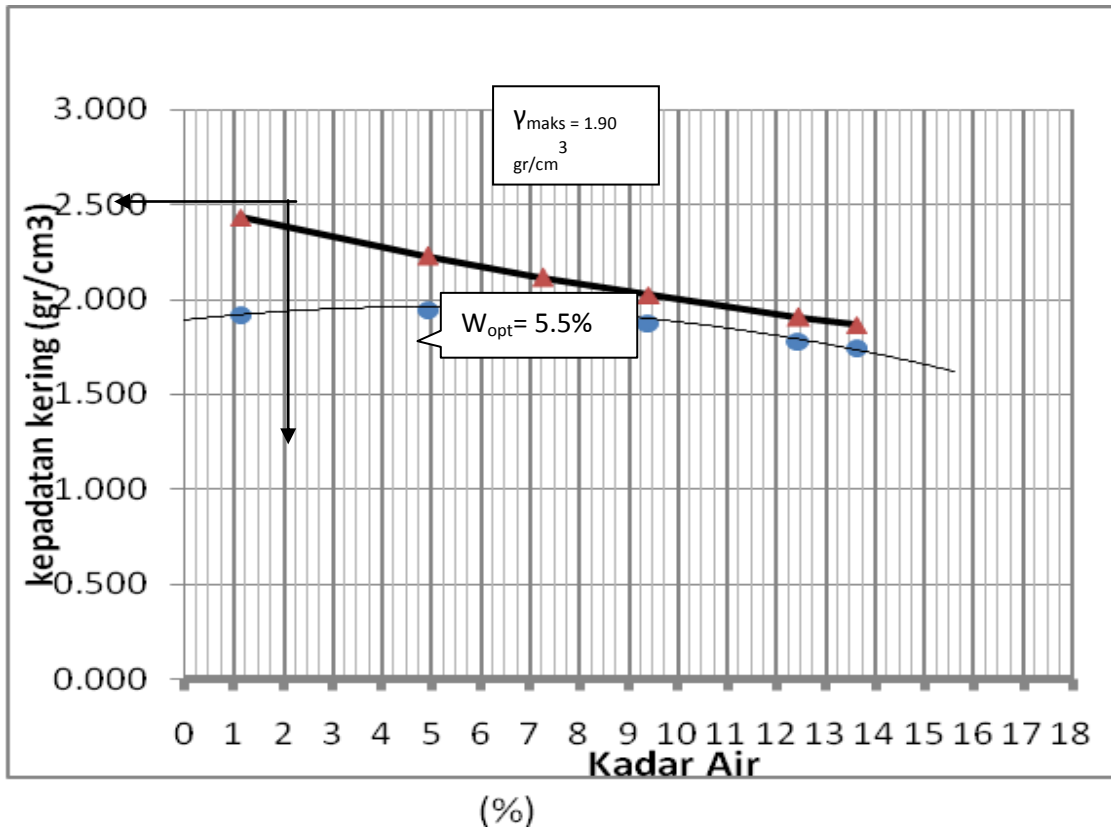
Hasil pengujian sifat-sifat fisis tanah pada penelitian ini diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian sifat-sifat fisis tanah

No.	Jenis Pengujian	Hasil	Satuan
1	Kadar air tanah asli	39.4	%
2	Saringan;lolos No.10	100	%
	No.20	84.51	%
	No.40	67.24	%
	No.80	40.67	%
	No.100	27.58	%
	No.200	11.91	%
3	Attenberg limit; Batas cair	14.00	%
	Batas plastis	-	%
	Indeks plastis	14.00	%
4	Klasifikasi tanah	A-2-6	-
5	Berat Jenis (Gs)	2.50	-

Hasil Pengujian Pematatan

Hasil pengujian pematatan Standar Proctor hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva pemadatan standar Proctor

Berdasarkan gambar 1 terlihat bahwa kadar air optimum terjadi pada kadar air optimum 5.5 % dengan berat volume kering sebesar 1.90 gr/cm³. Pada volume tanah ini kepadatan tanah mencapai nilai kepadatan maksimal.

Hasil uji CBR laboratorium

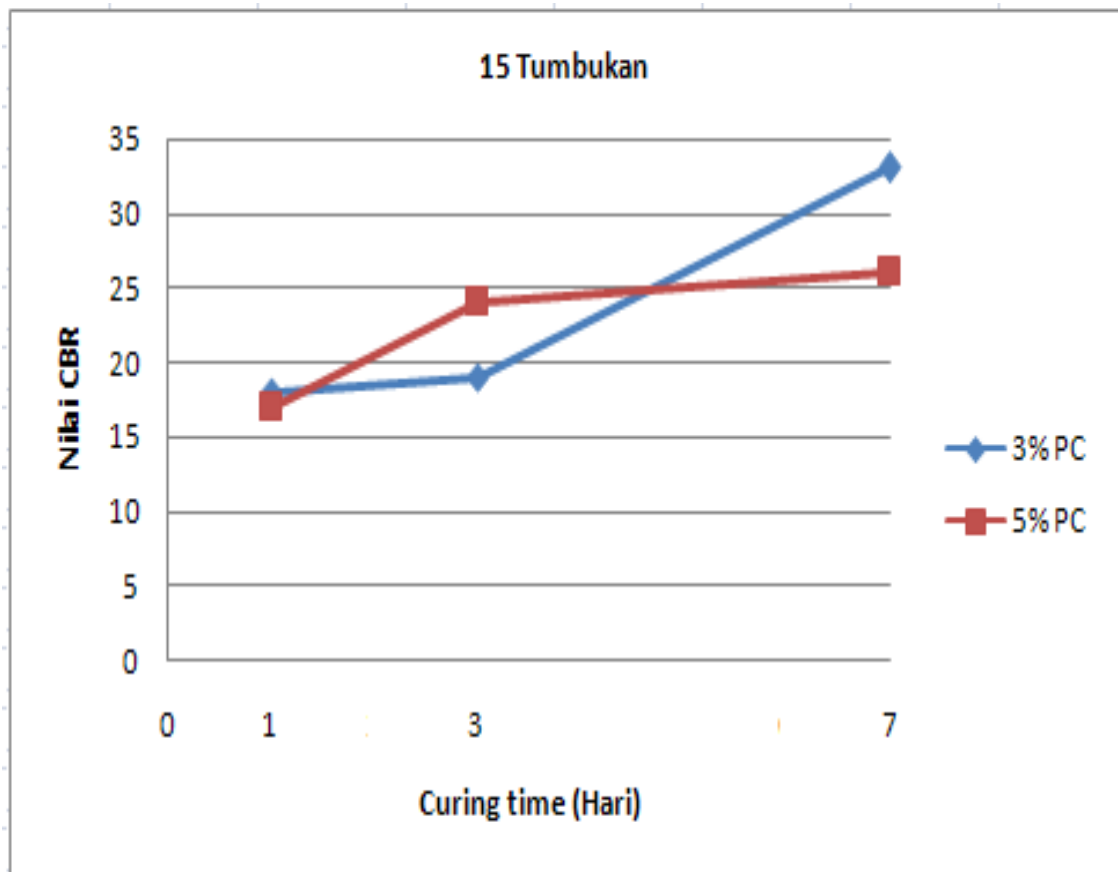
- CBR tanah asli;
- Pengujian CBR dilakukan 2 macam yaitu tanpa rendaman dan dengan rendaman. Berdasarkan pengujian CBR, diperoleh nilai CBR maksimum tanpa rendaman sebesar 14.67% (atas) dan 20.44% (bawah). Adapun CBR dengan rendaman diperoleh nilai 2.00% (atas) dan 6.77 (bawah);
- CBR tanah campur semen.
-

Hasil uji CBR Laboratorium untuk keseluruhan benda uji dapat dilihat pada Tabel 3..

Tabel 3. Hasil pengujian CBR stabilitas tanah berdasarkan variasi waktu.

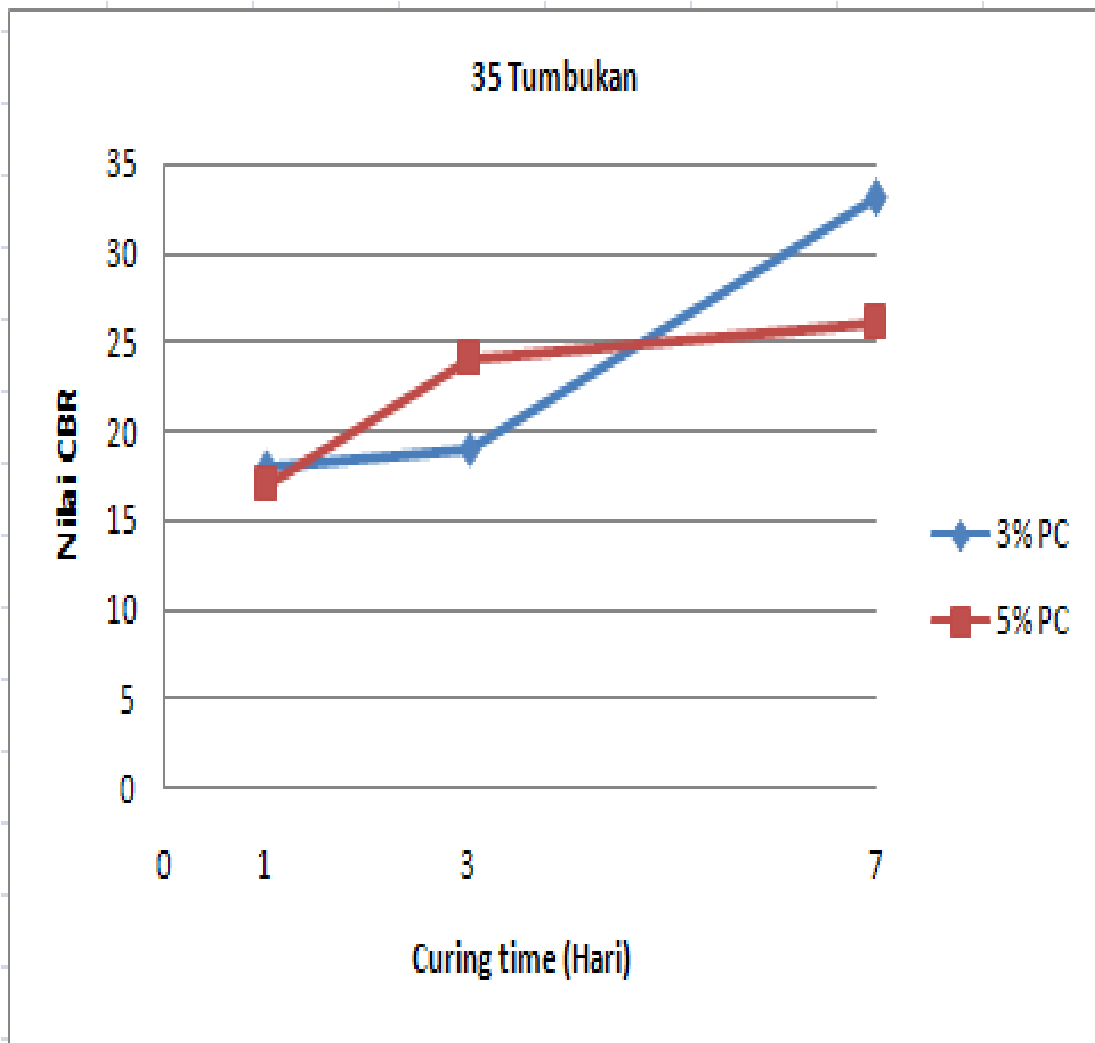
No.	Jumlah Tumbukan	Kadar semen (%)	Nilai CBR (%)					
			1 hari		3 hari		7 hari	
			0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2
1	15	3	9,43	10,67	9,63	12,4	20	23,1
		5	8	10,22	11,8	13,6	29,3	33,3
2	35	3	16	18,67	15,3	19,1	29,3	33,3
		5	16	17,33	16,7	24	20	26,7
3	65	3	16	21,33	16,7	22,2	26	34,4
		5	17,33	20	24	33,1	21	36

Dari Tabel 3, terlihat bahwa stabilitas tanah campur semen dengan pada tumbukan 15 diperoleh nilai CBR terbesar 33,33 % dengan masa tunggu 7 hari dan kadar semen sebanyak 5%.



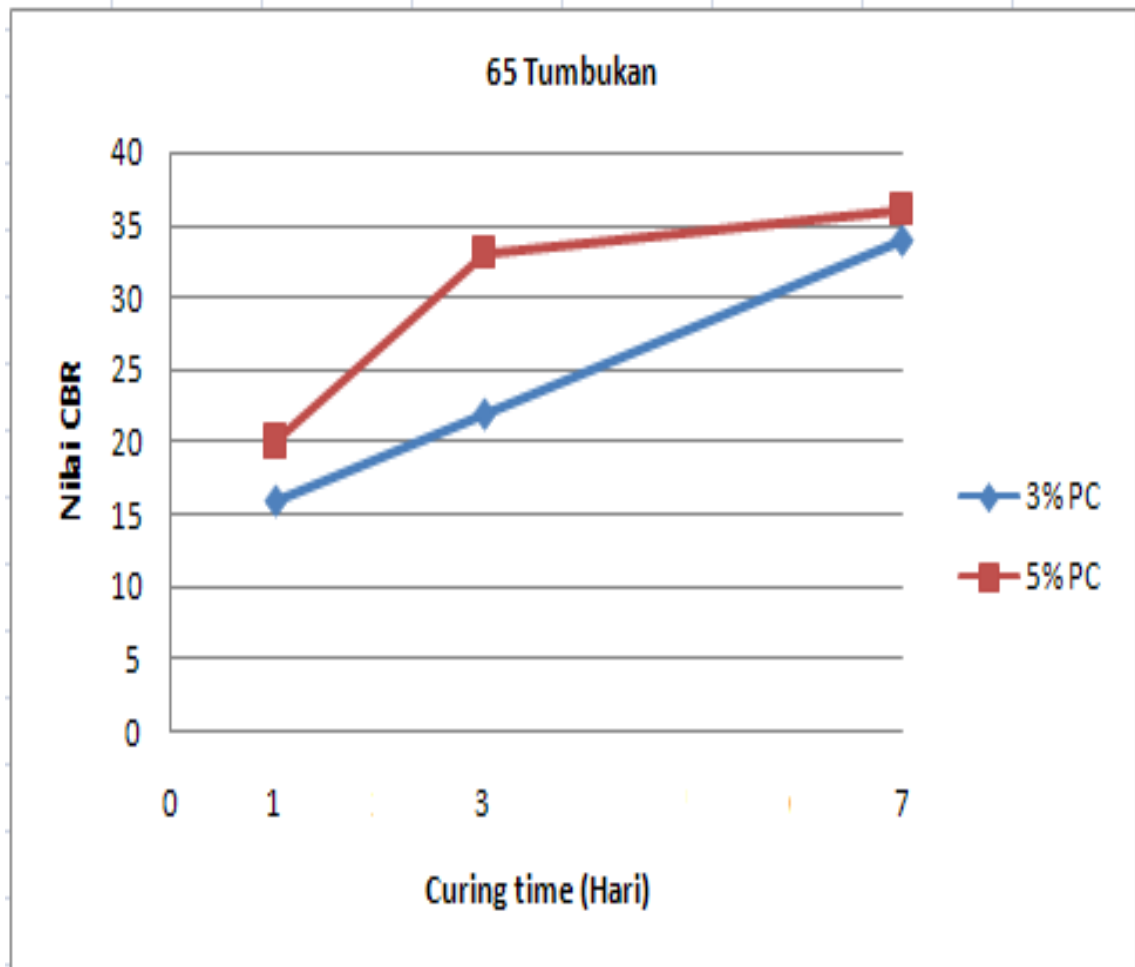
Gambar 2. Kurva hasil pengujian CBR pada 15 tumbukan

Selanjutnya nilai CBR untuk benda uji dengan jumlah tumbukan 35 diperoleh nilai CBR terbesar sebanyak 33,33 %. dengan masa tunggu 7 hari terlihat untuk penambahan semen sebanyak 3% .



Gambar 3. Kurva hasil pengujian CBR pada 15 tumbukan

Selanjutnya jumlah 65 tumbukan diperoleh nilai CBR terbesar 36,00% dengan penambahan kadar semen 5%.



Gambar 4. Kurva hasil pengujian CBR pada 65 tumbukan

KESIMPULAN

1. Pengujian sifat-sifat fisis tanah dapat disimpulkan tanah tersebut dimasukkan dalam klasifikasi A-2-6 (AASHTO), yakni merupakan tanah lanau. Pemberian semen berdasarkan kelompok tanah asli. Sehingga nilai stabilisasi lebih besar dari pada nilai tanah biasa, dengan $W_{opt} = 5,5\%$
2. Penambahan kadar semen 3% dan 5% untuk masa tunggu 1 hari terhadap tanah dengan masa tunggu 3 hari dapat meningkatkan daya dukung tanah, dimana nilai CBR 21,33% setelah masa tunggu 3 hari nilai CBR nya menjadi 33,11%. Penambahan kadar semen 3% dan 5% untuk masa tunggu 3 hari terhadap tanah dengan masa tunggu 7 hari dapat meningkatkan daya dukung tanah, dimana nilai CBR 33,11% setelah masa tunggu 7 hari nilai CBR nya menjadi 36,00%.
3. Terimakasih banyak saya sampaikan kepada saudari Desi Alfi yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini sehingga selesai pula penulisan artikel sederhana ini.
4. Semakin meningkat nilai CBR disebabkan oleh persentase kadar semen dan juga jumlah tumbukan. Kadar semen juga turut mempengaruhi nilai CBR sejalan dengan lamanya masa pemeraman. masa tunggu 7 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. *Stabilitas Tanah Menggunakan Semen Pada Lapisan Subgrade*. Universitas Kristen, Surabaya
- Das, M Braja. 1995. *Mekanika Tanah*. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Hardiyatmo H, C. 2002. *Mekanika Tanah*, Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta;
- Syaifuddin, ST, MT. 2006. *Modul Suplemen Tanah Dasar*. DUE-LIKE Batch III, Lhokseumawe;
- Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung. Nova.