



# JURNAL TEKNIK

TEKNIK INFORMATIKA - TEKNIK MESIN - TEKNIK SIPIL - TEKNIK ELEKTRO - TEKNIK INDUSTRI

**ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJA DI LANTAI PRODUKSI PADA PT. XACTI DEPOK JAWA BARAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE WORK SAMPLING**

Hermanto

**PENERAPAN METODE LINE BALANCING UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA JALUR LINTASAN CPLG EXTENSION DI PT. ABC**

Joko Supono, Tri Widodo

**PENGUJIAN TEMPERATURE RISE TRANSFORMATOR 3 PHASA 1000 kVA TEGANGAN 20000/400 V**

Sumardi Sadi

**ANALISIS BIAYA PENGGUNA JALAN DI WILAYAH JABODETABEK**

Sri Nuryati

**SISTEM INFORMASI NILAI ONLINE BERBASIS WEB DI SMA NEGERI 20 KABUPATEN TANGERANG**

Irfan Nasrullah, Saepudin

**KINERJA LAPISAN GEOTEKSTIL PADA UMUR 5 TAHUN SETELAH PEMASANGAN**

Almufid, Saiful Haq

**APLIKASI SISTEM RAYONISASI PENERIMAAN SISWA BARU TINGKAT SMA NEGERI DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE BUBBLE SORT**

Rahma Farah Ningrum, Maya Pamela

**SISTEM KONTROL TEMPERATUR MENGGUNAKAN PLC ZELIO SR2 B121 BD, SIMULASI PADA PROTOTYPE RUANGAN DENGAN SUHU 29°C - 36°C)**

Lisa Fitriani Ishak, Sumardi Sadi, Dwi Pribadi

**PENGARUH METANOL KADAR RENDAH TERHADAP EFISIENSI TERMAL MESIN DIESEL DENGAN EGR**

Yafid Effendi

**PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMBERIAN KARTU KREDIT DENGAN METODE MFEP (MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS)**

Yasni Djamain, Riri Wulandari Fenika

**SISTEM INFORMASI PENDATAAN ALUMNI BERBASIS WEB STMIK LEPISI TANGERANG**

Muhammad Jonni

**ANALISIS CATU DAYA SISTEM TRANSFORMATOR PEMAKAIAN SENDIRI PADA SST DAN UST**

H. Alief Maulana, Didik Aribowo, Chandra Arief B.

**IMPLEMENTASI SISTEM LAYANAN INFORMASI AKADEMIK TERINTEGRASI WEB [STUDI KASUS: SMK TEKNOLOGI PLUS PADJADJARAN SUKABUMI]**

Abdul Haris, Tiara Syahra

**ANALISIS DESAIN OPTIMUM SPROKET RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR KRITERIA BIAYA MATERIAL MINIMUM**

Insana Jatmiko

**PERANCANGAN APLIKASI MONITORING DATA ASET DAN INVENTARIS IT BERBASIS WEB PADA PT. TMS LOGISTICS**

Mahpud, H. Syamsul Bahri

**EVALUASI KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK DENGAN METODE SERVQUAL (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO)**


Aliyadi

**ANALISA PENGUAT JACK HYDRAULIC KAPASITAS 5 TON**

Bambang Suhardi Waluyo

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang  
Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang - Tlp. 021 - 51374916

	Jurnal	Vol.	No.	Hlm.	FT. UMT	ISSN
	Teknik	4	1	1-165	Januari 2015	2302-8734

# JURNAL TEKNIK

Teknik Informatika ~ Teknik Mesin ~ Teknik Sipil  
Teknik Elektro ~ Teknik Industri



## FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

### Pelindung:

Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM  
(Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang)

### Penanggung Jawab:

Ir. Saiful Haq, M.Si  
(Dekan Fakultas Teknik)

### Pembina Redaksi:

Rohmat Taufik, ST., M.Kom  
Drs. H. Syamsul Basri

### Pimpinan Redaksi:

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

### Redaktur Pelaksana:

Mahpud, M.Kom

### Editor Jurnal Teknik UMT:

Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT

### Dewan Redaksi:

M. Jonni, M.Kom  
Tri Widodo, ST., MT  
Lenni, ST., MT  
Elfa Fitria, S.Kom., M.Eng  
Bambang Suhardi W., ST., MT  
Yafid Efendi, ST., MT

### Mitra Bestari:

Prof. Dr. Aris Gumilar  
Dr. Ir. Doddy Hermiyono, DEA  
Nur Fajar Yanta, M.Sc

## JURNAL TEKNIK

### Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Tangerang

### Alamat Redaksi:

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33 Cikokol Tangerang  
Tlp. (021) 51374916

Jurnal Teknik	Vol.	No.	Hlm.	UMT	ISSN
	3	2	1-165	Januari 2015	2302-8734

## DAFTAR ISI

- ANALISIS PRODUKTIVITAS PEKERJA DI LANTAI PRODUKSI PADA PT. XACTI DEPOK JAWA BARAT DENGAN MENGGUNAKAN METODE *WORK SAMPLING* - 1  
*Hermanto*
- PENERAPAN METODE *LINE BALANCING* UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADA JALUR LINTASAN *CPLG EXTENSION* DI PT. ABC - 10  
*Joko Supono, Tri Widodo*
- PENGUJIAN *TEMPERATURE RISE* TRANSFORMATOR 3 PHASA 1000 kVA TEGANGAN 20000/400 V - 24  
*Sumardi Sadi*
- ANALISIS BIAYA PENGGUNA JALAN DI WILAYAH JABODETABEK - 32  
*Sri Nuryati*
- SISTEM INFORMASI NILAI *ONLINE* BERBASIS *WEB* DI SMA NEGERI 20 KABUPATEN TANGERANG - 40  
*Irfan Nasrullah, Saepudin*
- KINERJA LAPISAN GEOTEKSTIL PADA UMUR 5 TAHUN SETELAH PEMASANGAN - 52  
*Saiful Haq, Almufid*
- APLIKASI SISTEM RAYONISASI PENERIMAAN SISWA BARU TINGKAT SMA NEGERI DI JAKARTA BARAT DENGAN METODE *BUBBLE SORT* - 59  
*Rahma Farah Ningrum, Maya Pamela*
- SISTEM KONTROL TEMPERATUR MENGGUNAKAN *PLC ZELIO SR2 B121 BD*, SIMULASI PADA PROTOTYPE RUANGAN DENGAN SUHU 29 °C - 36 °C) - 66  
*Lisa Fitriani Ishak, Sumardi Sadi, Dwi Pribadi*
- PENGARUH METANOL KADAR RENDAH TERHADAP EFISIENSI TERMAL MESIN DIESEL DENGAN *EGR* - 79  
*Yafid Effendi*
- PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PEMBERIAN KARTU KREDIT DENGAN METODE *MFEP (MULTI FACTOR EVALUATION PROCESS)* - 84  
*Yasni Djainain, Riri Wulandari Fenika*
- SISTEM INFORMASI PENDATAAN ALUMNI BERBASIS *WEB* *STMIK LEPISI TANGERANG* - 94  
*Muhammad Jonni*
- ANALISIS CATU DAYA SISTEM TRANSFORMATOR PEMAKAIAN SENDIRI PADA *SST* DAN *UST* - 102  
*H. Alief Maulana, Didik Aribowo, Chandra Arief B*
- IMPLEMENTASI SISTEM LAYANAN INFORMASI AKADEMIK TERINTEGRASI *WEB* [STUDI KASUS: SMK TEKNOLOGI PLUS PADJADJARAN SUKABUMI] - 111  
*Abdul Haris, Tiara Syahra*
- ANALISIS DESAIN OPTIMUM SPROKET RODA BELAKANG SEPEDA MOTOR KRITERIA BIAYA MATERIAL MINIMUM - 132  
*Insana Jatmiko*
- PERANCANGAN APLIKASI MONITORING DATA ASET DAN INVENTARIS IT BERBASIS *WEB* PADA PT. TMS LOGISTICS - 136  
*Mahpud, H. Syamsul Bahri*
- EVALUASI KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK DENGAN METODE *SERVQUAL* (STUDI KASUS DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO) - 143  
*Aliyadi*
- ANALISA PENGUAT JACK HYDRAULIC KAPASITAS 5 TON - 156  
*Bambang Suhardi Waluyo*



**Sambutan Dekan  
Fakultas Teknik**  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji Syukur kehadiran Allah Swt. karena berkat karunia dan ijin-Nyalah Tim penyusun Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat menyelesaikan tugasnya tepat sesuai dengan waktu ditetapkan.

Saya menyambut baik diterbitkannya Jurnal Teknik Vol. 4 No. 1 Januari 2015, terbitnya jurnal ini, merupakan respon atas terbitnya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi; Surat Dirjen Dikti Nomor 2050/E/T/2011 tentang kebijakan unggah karya ilmiah dan jurnal; Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 152/E/T/2012 tertanggal 27 Januari 2012 perihal publikasi karya ilmiah yang antara lain menyebutkan untuk lulusan program sarjana terhitung mulai kelulusan setelah 2012 harus menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah.

Terbitnya Jurnal ini juga diharapkan dapat mendukung komitmen dalam menunjang peningkatan kemampuan para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang dilandasi oleh kejujuran dan etika akademik. Perhatian sangat tinggi yang telah diberikan rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang khususnya mengenai *plagiarism* dan cara menghindarinya, diharapkan mampu memacu semangat dan motivasi para pengelola jurnal, para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang semakin berkualitas.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada para penulis, para pembahas yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan, dengan harapan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam peningkatan kualitas karya ilmiah.

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

**Ir. Saiful Haq, M.Si**



**Pengantar Redaksi**  
**Jurnal Teknik**  
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji dan Syukur Alhamdulillah kami panjatkan kehadapan Allah Swt. atas karunia dan lindungannya sehingga Jurnal Teknik Vol. 4 No. 1 Bulan Januari 2015 dapat diterbitkan.

Menghasilkan karya ilmiah merupakan sebuah tuntutan perguruan tinggi di seluruh dunia. Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu darma pendidikan, darma penelitian, dan darma pengabdian kepada masyarakat mendorong lahirnya dinamika intelektual diantaranya menghasilkan karya-karya ilmiah. Penerbitan Jurnal Teknik ini dimaksudkan sebagai media dokumentasi dan informasi ilmiah yang sekiranya dapat membantu para dosen, staf dan mahasiswa dalam menginformasikan atau mempublikasikan hasil penelitian, opini, tulisan dan kajian ilmiah lainnya kepada berbagai komunitas ilmiah.

Buku Jurnal yang sedang Anda pegang ini menerbitkan 16 artikel yang mencakup bidang teknik sebagaimana yang tertulis dalam daftar isi dan terdokumentasi nama dan judul-judul artikel dalam kulit cover Jurnal Teknik Vol. 3 No. 2 bulan Januari 2015 dengan jumlah halaman 1-155 halaman.

Jurnal Teknik ini tentu masih banyak kekurangan dan masih jauh dari harapan, namun demikian tim redaksi berusaha untuk ke depannya menjadi lebih baik dengan dukungan kontribusi dari semua pihak. Harapan Jurnal Teknik akan berkembang menjadi media komunikasi intelektual yang berkualitas, aktual dan faktual sesuai dengan dinamika di lingkungan Universitas Muhammadiyah Tangerang.

Tak lupa pada kesempatan ini kami mengundang pembaca untuk mengirimkan naskah ringkasan penelitiannya ke redaksi kami. Kami sangat berterimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penerbitan Jurnal Teknik ini semoga buku yang sedang Anda baca ini dapat bermanfaat.

Pimpinan Redaksi Jurnal Teknik  
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

**Drs. Ir. Sumardi Sadi, MT**

# KINERJA LAPISAN GEOTEKSTIL PADA UMUR 5 TAHUN SETELAH PEMASANGAN

Saiful Haq, Almufid

Dosen Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

E-mail:

*saiful\_haq@yahoo.com, almufid\_st@yahoo.com*

## ABSTRAK

Selama proses rekonstruksi jalan negara pada tahun 2009, sebuah tes dengan skala penuh dilakukan pada jalan dengan kinerja perkerasan yang kurang baik, umumnya karena lapisan tanah dasar yang berbentuk lempung kelanauan, tingginya muka air tanah, dan karena lalu lintas berat di atasnya. Penggalan dilakukan 5 tahun setelah instalasi geotekstil kemudian sampel geotekstil, tanah dasar, dan base course diambil untuk diamati di laboratorium. Dilakukan juga in situ soil test untuk lapisan tanah dasar. Walaupun beberapa partikel halus berpindah melalui lapisan geotekstil ke dasar base course, tidak ada bukti selama 5 tahun adanya efek membahayakan terhadap perkerasan. Kerusakan kecil geotekstil yang muncul pada tahap konstruksi mempunyai pengaruh yang kecil terhadap kinerja perkerasan. Pada semua lapisan tanah dengan geotekstil, ditemukan adanya penurunan yang cukup besar bila dibandingkan dengan lapisan tanah biasa. Namun, secara keseluruhan kinerja geotekstil cukup baik

*Kata Kunci: Lapisan Tanah Dasar, Penggalan Setelah 5 Tahun, Geotekstile, Penurunan.*

## PENDAHULUAN

### 1. Geotekstil

Sejak tahun 1997 geotekstil telah dimanfaatkan untuk lapisan perkerasan, namun informasi terkait dengan kinerja jangka panjang sangatlah terbatas. Oleh karena itu, sebuah studi lapangan dilakukan untuk meneliti pengaruh dari geotekstil terhadap kinerja jangka panjang sistem lapisan perkerasan. Tahap pertama proyek penelitian adalah terkait dengan pelaksanaan dan ketahanan geotekstil saat instalasi, dan telah dilakukan oleh Tsai dkk. (1993). Tulisan ini merupakan hasil dari observasi lapangan dan tes laboratorium.

### 2. Latar Belakang dan Deskripsi

#### Lapangan

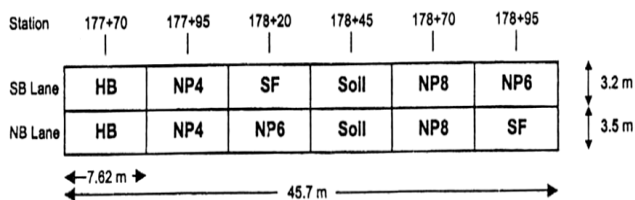
Lokasi percobaan terletak di Washington State Highway SR-507 di Bucoda, Wash., sekitar 32 km di selatan kota Olympia. Penelitian ini bekerja sama dengan Departemen Transportasi Washington. Percobaan dilaku-

kan karena kinerja perkerasan yang buruk misalnya terdapat *rutting* dan *alligator cracking* pada permukaan perkerasan. Buruknya kinerja terkait dengan kondisi tanah lempung kelanauan, tingginya mat, dan lalu lintas berat di atasnya membuat aplikasi geotekstil sangat ideal untuk dilakukan pada daerah tersebut.

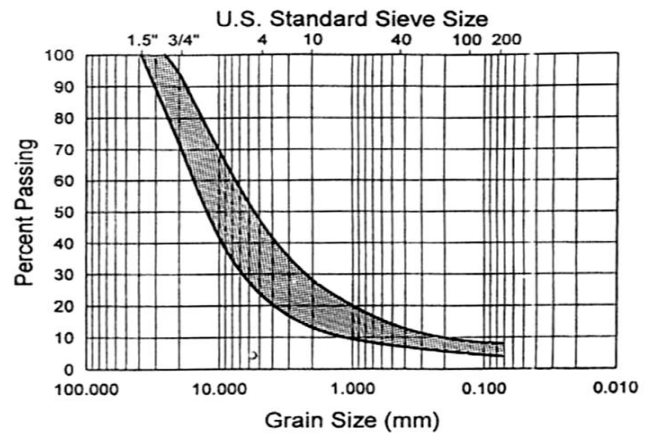
Penampang memanjang terdiri dari 5 seksi dimana masing-masing memiliki jenis geotekstil yang berbeda-beda dan 1 buah seksi kontrol untuk tiap lajur jalan. Untuk tipe geotekstil yang digunakan beserta properties-nya tersaji pada tabel 1. Panjang untuk tiap seksi adalah 7,62 m seperti pada Gambar 1. Pada tahap konstruksi, ketebalan awal base course adalah 15 cm untuk lajur utara dan 30 cm untuk lajur selatan. Sedangkan tebal total desainnya adalah 45 cm dan 60 cm masing-masing untuk lajur utara dan selatan. Ketebalan AC pada sistem perkerasan adalah 17 cm sesuai dengan desain perkerasan WSDOT.

### 3. Eksplorasi Lapangan

Investigasi lapangan dilakukan selama 3 hari pada periode Juni 1996. Test Pit dilakukan pada tiap seksi untuk diamati kondisi tanahnya, air tanah, dan geotekstil. Untuk tiap lubang galian diambil sampel tanah untuk kemudian di tes di laboratorium. Pada saat pengamatan lapangan, kondisi perkerasan masih cukup baik dan tidak ada *rutting* dan *fatigue cracking*.



Gambar 1: Denah Skematik Tes Lapangan.



Gambar 2: Analisa Saringan Lapisan Base Course.

Tabel 1. Properties Geotekstil

Symbol (1)	Manufacturer (2)	Structure (3)	Thickness (mm) (4)	Mass per unit area (g/m <sup>2</sup> ) (5)	Permittivity (s <sup>-1</sup> ) (6)	AOS (mm) (7)	POA (%) (8)	Wide Width Strength/ Elongation		Grab tensile/ elongation (kN/%) (11)	Puncture (kN) (12)	Trapezoidal tear strength (kN) (13)
								MD (kN/m/%) (9)	XD (kN/m/%) (10)			
HB	Reemay Inc. 3401	NW	0.4 <sup>a</sup>	132	0.1	0.21	N/A	6.1/45	7.0/50	0.578/60	0.178	0.267
NP4	Polyfelt TS500	NW	1.5 <sup>*</sup>	152 <sup>*</sup>	2.7	0.18-0.30	N/A	8.8/80 <sup>*</sup>	7.0/50 <sup>*</sup>	0.489/50	0.267	0.222
NP6	Polyfelt TS600	NW	2.0 <sup>*</sup>	214 <sup>*</sup>	2.1	0.15-0.21	N/A	12.3/95 <sup>*</sup>	10.5/50 <sup>*</sup>	0.667/50	0.335	0.311
NP8	Polyfelt TS700	NW	2.6 <sup>*</sup>	280 <sup>*</sup>	1.6	0.125-0.18	N/A	15.8/95 <sup>*</sup>	14.0/50 <sup>*</sup>	0.911/50	0.445	0.380
SF	Exxon GTF 300	W	0.5	240 <sup>b</sup>	0.1 <sup>*</sup>	0.30	0.5-0.7 <sup>d</sup>	30.6/15 <sup>*</sup>	30.6/15 <sup>*</sup>	1.334/20	0.645	0.511

Note: All values reported as minimum average roll values (MARV) unless denoted by an asterisk (\*) indicating typical values. HB = heat-bonded, NP = needle-punched, F = slit-film, NW = nonwoven, W = woven, AOS = apparent opening size, POA = percent open area.  
<sup>a</sup>Geotextile properties are from Industrial Fabrics Association International (IFAI) (1990) unless noted otherwise.  
<sup>b</sup>Geotextile property from IFAI (1991).  
<sup>c</sup>From packaging label.  
<sup>d</sup>From Linq laboratory manager.  
<sup>e</sup>Geotextile property from IFAI (1992).

### 4. Prosedur Investigasi lapangan

Untuk membuat tes pit, lapisan AC dibuang dengan *backhoe*. Lapisan *base course* padat dihancurkan dengan menggunakan *shovel* dan linggis. Serpihan *base course* diambil dengan menggunakan truk pompa (Vactor 2100 series). Saat kedalaman penggalian 15 cm di atas lapisan geotekstil maka penggalian dilakukan dengan lebih hati-hati supaya tidak merusak geotekstil.

Setelah *base course* dibersihkan dari permukaan geotekstil, sebuah pisau digunakan untuk memotong bagian sudut geotekstil untuk kemudian diambil dan diamati secara

visual. Secara umum kondisi geotekstil tidak rusak saat penggalian. Kemudian setelah geotekstil diangkat, lapisan tanah dasar diamati dan dilakukan *in situ test* seperti tes penetrometer, tes torvane, tes densimeter nuklir

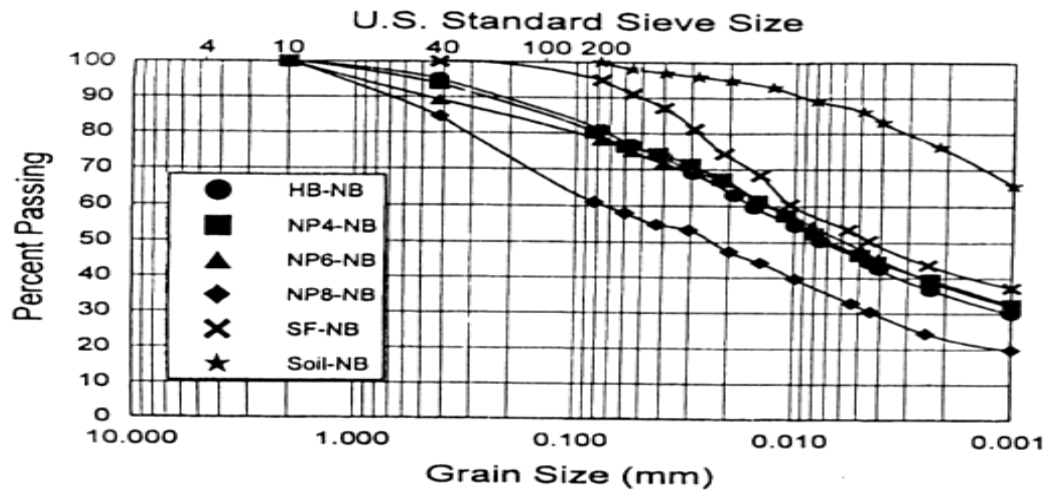
### 5. Base Course dan Subgrade Soil

Base course terdiri dari agregat yang padat mulai dari yang *well graded* sampai *poorly graded gravel* dengan pasir dan lanau. Gambar analisa saringan untuk *base course* terdapat pada Gambar 2.

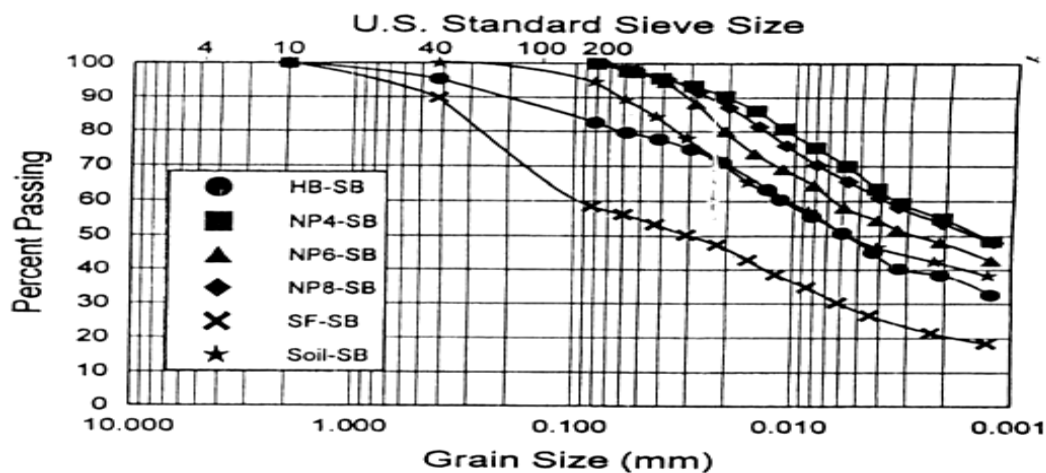
Lapisan tanah dasar terdiri dari lempung kelanauan, lanau kelempungan mulai dari

yang kaku sampai sangat kaku. Lapisan tanah dasar bervariasi dalam hal komposisi, warna, kelembaban, dan plastisitas. Analisa saringan

menunjukkan bahwa prosentase bagian halus yang lolos adalah 57% sampai 100 % seperti pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3: Distribusi Butiran Lapisan Tanah Dasar Lajur Utara.



Gambar 4: Distribusi Butiran Lapisan Tanah Dasar Lajur Selatan.

**6. Muka air tanah**

Secara umum muka air tanah pada semua seksi jalan percobaan termasuk tinggi. Pengukuran dilakukan dengan piezometer pada sta 178+00 di bahu jalan lajur utara. Hasil pengukuran menunjukkan tinggi muka air 91 cm di bawah permukaan jalan.

Kecuali lokasi NP4-SB, agregat base course kondisinya basah pada ketebalan 30-50 mm di atas lapisan geotekstil pada lajur selatan. Hal ini dikarenakan naiknya muka air tanah akibat hujan pada hari sebelumnya. Zona basah tidak terlihat pada lajur utara, dikarenakan geotekstil terletak pada elevasi

yang lebih tinggi.

**7. Kinerja Geotekstil**

Sampel geotekstil yang telah dibersihkan dari tanah diambil untuk kemudian diteliti di laboratorium. Kerusakan geotekstil yang berupa lubang-lubang diperkirakan akibat prosedur konstruksi. Kerusakan berbentuk robekan atau filamen yang terpotong dikarenakan prosedur pengambilan tanah yang kurang hati-hati. Namun secara umum kerusakan geotekstil (Tabel 2) akibat konstruksi adalah kecil.

Tabel 2. Evaluasi Kerusakan Geotekstil

Geotextile (1)	Sample size (cm × cm) (2)	Number of holes ≥ 2 mm in size caused by aggregate puncture (mm) (3)	Size of holes ≥ 2 mm in size caused by aggregate puncture (mm) (4)	Percent blinding/clogging (5)	Percent caking (6)	Percent iron-oxide staining (7)
HB-NB	61 × 91	1	5	65-80	15-30	55-65
NP4-NB	61 × 112	9	3, 3, 3, 4, 4 7, 8, 13, 22	60-80	15-30	90-95
NP6-NB	58 × 91	2	3, 3	65-80	<5	90
NP8-NB	76 × 107	1	8	50-65	<5	<5
SF-NB	66 × 102	1	7	15-30	>75	5-10
HB-SB	56 × 97	None	—	85-95	15-30	95
NP4-SB	66 × 112	2	3, 3	90-95	30-60	90
NP6-SB	76 × 99	None	—	80-90	60-75	10-25
NP8-SB	64 × 86	None	—	95	>75	25-30
SF-SB	84 × 137	None	—	15-25	60-75	20-30

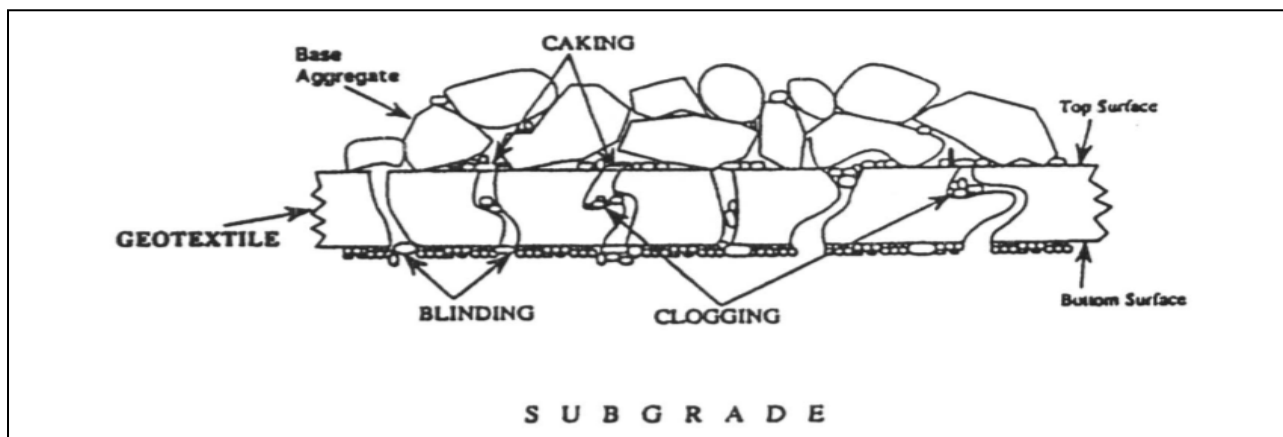
Note: Percentages of blinding/clogging, caking, and iron-oxide staining estimated visually.

Berdasarkan pengamatan terdapat beberapa ukuran lubang akibat penetrasi agregat ke dalam geotekstil yang umumnya berukuran <1-2 mm dalam ukuran diameter. Untuk lubang dengan ukuran lebih dari 2 mm dikarenakan akibat *aggregate puncture* dan dicatat untuk tiap sampel geotekstil. Terlihat pada tabel 2 bahwa kerusakan geotekstil akibat konstruksi pada lajur utara lebih besar dibandingkan lajur selatan. Kondisi ini dikarenakan perbedaan ketebalan awal lapis base course yaitu 15 cm di lajur utara dan 30

cm di selatan.

### 8. Blinding, Clogging, dan Caking

*Blinding* didefinisikan sebagai tertutupnya sekat antar geotekstil oleh agregat (Bell & Hicks, 1980). *Clogging* adalah kondisi dimana partikel tanah terperangkap pada lapisan geotekstil. *Metcalf* mendefinisikan *Caking* sebagai posisi partikel tanah yang menumpuk dan menutup pada permukaan lapisan geotekstil seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5: Fenomena Blinding, Clogging, Caking.

### 9. Migrasi Partikel Halus

Sesuai tabel 3, terlihat bahwa terdapat variasi partikel halus yang bermigrasi dari lapisan tanah dasar menuju *base course* melalui geotekstil. Ukuran terbesar partikel yang bermigrasi ditemukan pada jenis geotekstil SF-NB dan NP6-SB yaitu 50 mm. Sesuai tabel, tidak ada satu tipe geotekstilpun

(*heat bounded, needle punched, atau slit film*) yang efektif mencegah terjadinya migrasi partikel tanah.



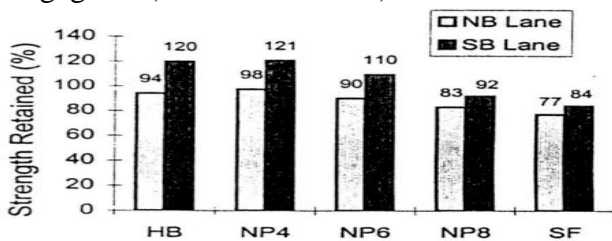
**Tabel 3. Hasil Observasi Migrasi Partikel Halus**

Test section (1)	Migrated fines thickness (mm) (2)
HB-NB	10-20
NP4-NB	Trace
NP6-NB	10-20
NP8-NB	Trace
SF-NB	40-50
HB-SB	Trace*
NP4-SB	Trace
NP6-SB	50
NP8-SB	10-40
SF-SB	Trace*

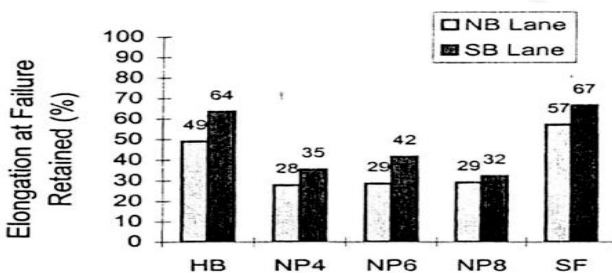
\*No evidence of significant migrated fines in base course, but fines were caked on geotextile.

**10. Wide Width Tests**

Wide wide test dilakukan terhadap 6 contoh geotekstil lapangan termasuk juga geotekstil kondisi asli sebagai kontrol. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kekuatan dan elongasi saat kegagalan dengan cara membandingkan geotekstil lapangan dengan geotekstil asli. Hasil tes terdapat pada Tabel 5. Sebagai tambahan, perbandingan juga dilakukan antara bagian lajur utara dan selatan untuk kemudian dievaluasi efek ketebalan awal base course terhadap kekuatan geotekstil. Apabila dibandingkan maka geotekstil tipe SF mengalami reduksi *strength* yang paling besar dan mengalami elongasi terbesar saat terjadi kegagalan (Gambar 9 dan 10).



Gambar 9: Reduksi Kekuatan Geotekstil



Gambar 10: Deformasi Geotekstil Saat Kegagalan

**11. Tes Permittivitas**

Tujuan dari tes permittivitas adalah untuk mengevaluasi derajat *blinding* dan *clogging*

dari geotekstil dengan cara membandingkan nilai permittivitas sebelum dan setelah partikel tanah dibersihkan dari spesimen. Tes dilakukan dengan menggunakan permeameter standar STS yang sesuai dengan ASTM. Hasil Tes terangkum pada Tabel 4.

**Tabel 4. Hasil Tes Permittivitas**

Geotextile (1)	Average unwashed $\psi$ (s <sup>-1</sup> ) (2)	Average washed $\psi$ (s <sup>-1</sup> ) (3)
HB-NB	0.38	2.57
NP4-NB	1.47	2.96
NP6-NB	1.96	3.05
NP8-NB	1.46	2.38
SF-NB	0.14	0.22
HB-SB	0.31	2.45
NP4-SB	1.92	2.67
NP6-SB	1.76	2.91
NP8-SB	1.00	2.39
SF-SB	0.09	0.18

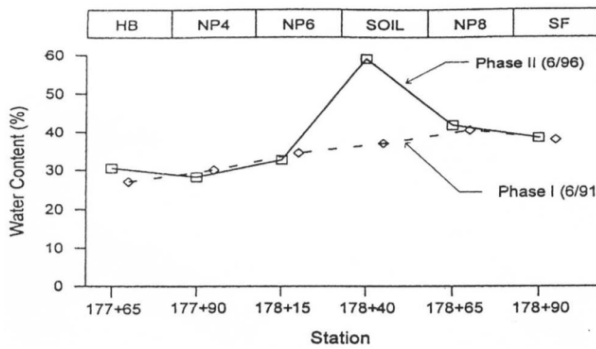
**Tabel 5. Rekapitulasi hasil Wide Width Test**

Geotextile (1)	Average ex-humed strength (kN/m) (2)	Average control strength (kN/m) (3)	Average ex-humed elongation at failure (%) (4)	Average control elongation at failure (%) (5)
HB-NB	5.7	6.1	27	55
NP4-NB	7.3	7.5	22	79
NP6-NB	9.7	10.9	24	84
NP8-NB	13.0	15.6	28	96
SF-NB	29.0	37.6	12	21
HB-SB	7.4	6.1	35	55
NP4-SB	9.0	7.5	28	79
NP6-SB	11.9	10.9	35	84
NP8-SB	14.4	15.6	31	96
SF-SB	31.7	37.6	14	21

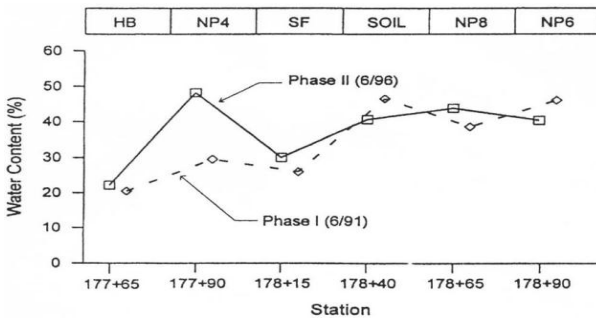
Note: Control (virgin) geotextiles tested were from different lots than those installed at test site. Test results were intended to be compared with results of tests performed on same geotextile lots, but data have been lost.

**12. Perbandingan terhadap Hasil Studi Tahap 1**

Hasil dari penelitian di laboratorium dan lapangan dibandingkan terhadap penelitian yang telah dilakukan 5 tahun sebelumnya. Beberapa parameter-parameter yang dibandingkan antara lain kadar air, kuat geser, kepadatan, modulus tanah dasar. Semua tes dilakukan dengan standar ASTM



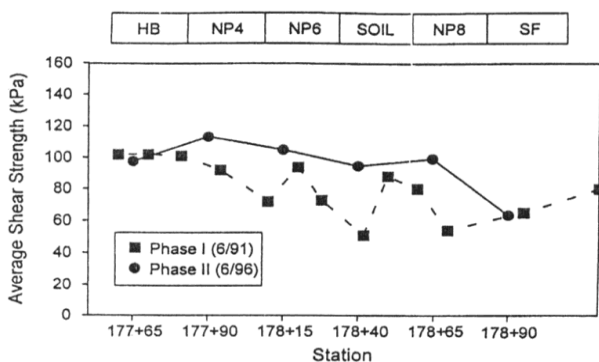
Gambar 11: Perbandingan Tes Kadar Air di Lajur Utara



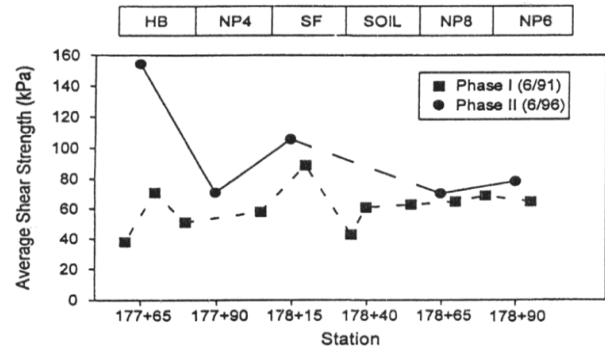
Gambar 12: Perbandingan Tes Kadar Air di Lajur Selatan

Tes kadar air (Gambar 11 dan 12) menunjukkan bahwa kandungan air relatif tidak mengalami perubahan kecuali pada lokasi sta 178+40 (Soil-NB) dan sta 177+90 (NP4-SB) kadar air lebih besar pada tahap 2. Hasil tes kadar air menunjukkan konsistensi dalam hal tren kadar air lapisan tanah dasar yang cenderung semakin besar seiring menurunnya jalan.

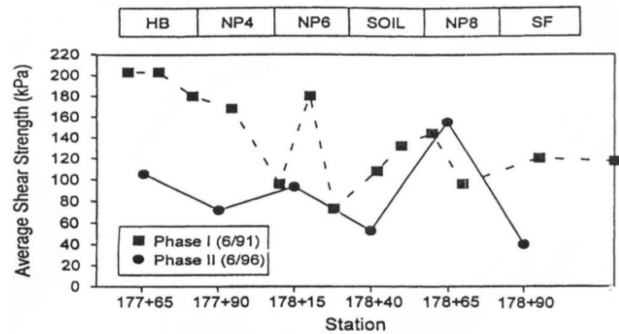
Untuk membandingkan kuat geser dilakukan tes *torvane* dan *pocket penetrometer*. Hasil tes terdapat pada Gambar 13-14. Tes *torvane* menunjukkan bahwa kuat geser tanah meningkat pada semua seksi jalan. Namun tes *penetrometer* (Gambar 15-16) menunjukkan hasil yang sebaliknya. Perbedaan ini dikarenakan terkait variabilitas tes.



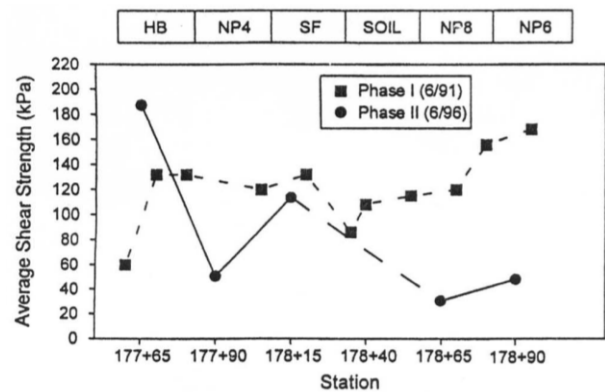
Gambar 13: Perbandingan Tes Torvane di Lajur Utara.



Gambar 14: Perbandingan Torvane di Lajur Selatan.



Gambar 15: Perbandingan Tes Penetrometer di Lajur Utara.



Gambar 16: Perbandingan Tes Penetrometer di Lajur Selatan.

**KESIMPULAN**

Kinerja geotekstil terbukti efektif untuk memperbaiki kondisi sistem perkerasan selama 5 tahun walaupun terjadi migrasi partikel halus dari lapisan tanah dasar ke *base course* melalui geotekstil.

Berdasar tes permitivitas, geotekstil tipe *heat bounded* memiliki kelemahan yaitu mudah mengalami *clogging*.

Semua geotekstil memiliki ketahanan yang baik saat masa konstruksi, kecuali NP4-NB dimana *rutting* muncul saat *trafficking test* pada tahap 1. Kerusakan geotekstil akibat tusukan dari agregat (*aggregate puncture*) umumnya timbul akibat tebal awal base

course yang lebih tipis.

Ketebalan awal *base course* memiliki efek yang signifikan terhadap kekuatan dan elongasi geotekstil pada saat kegagalan. Lapisan tanah dasar telah mengalami konsolidasi sejak pemasangan geotekstil.

Kinerja jangka panjang geotekstil belum bisa maksimum dalam banyak kasus akibat meningkatnya kekuatan tanah dasar dan berkurangnya kompresibilitas karena konsolidasi.

MSCE thesis, Dept. of Civil Engineering, University of Washington, Seattle, 262.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bell, J.R., and Hicks, R. G. (1980). "Evaluation of test methods and use criteria for geotechnical fabrics in highway applications – Interim report." Rep. No. FHWA/RD-80/021, Federal Highway Administration, Washington, D.C., 190.
- Black, P.J. (1997). "Performance of geotextile separators, Bucoda test site-Phase II," MSCE thesis, Dept. of Civil Engineering, University of Washington, Seattle, 210.
- Black, P.J., and Holtz, R.D. (1997). "Performance geotextile separators, Bucoda test site-Phase II," Final Res Rep. No. WA-RD 440.1, Washington State Department of Transportation, Olympia, Wash., 210.
- Bonaparte, R., Ah-Line, C., Charron, R., and Tisinger, L. (1998). "Survivability and durability of non woven geotextile." Proc., Geosynthetics for soil improvement. R.D. Holtz, ed., ASCE, Reston, Va., 68-91.
- Industrial Fabrics Association International (IFAI). (1990). "1991 Specifiers Guide." Geotech. Fabrics Rep., 8(7).
- Industrial Fabrics Association International (IFAI). (1991). "1992 Specifiers Guide." Geotech. Fabrics Rep., 9(9).
- Industrial Fabrics Association International (IFAI). (1992). "1993 Specifiers Guide." Geotech. Fabrics Rep., 10(9).
- Metcalf, R.C. (1993). "Performance of geotextile separators in Washington."