

ANALISIS PENGARUH PEMASANGAN LEMBARAN GEOTEKSTIL NON WOVEN (L_G/B) TERHADAP KUAT DUKUNG TIMBUNAN TANAH PASIR PADA PONDASI MENERUS

Ulfa Jusi

Jurusan Teknik Sipil Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru
Jalan Dirgantara No. 4 Arengka Raya Pekanbaru

E-mail : yusi_45@yahoo.co.id

Abstrak

Memperbaiki kondisi tanah adalah merupakan salah satu penyelesaian masalah dan sudah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, perbaikan tanah dapat dilakukan dengan memasang bahan sintetis seperti geotekstil.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan model pondasi menerus yang diletakkan diatas kotak transparan yang diisi pasir dengan kondisi kepadatan relatif (D_r) 20% - 40% yang diberi perkuatan geotekstil jenis non woven dan diberi beban tegak lurus menggunakan dongkrak hidrolik.

Penelitian dilakukan dengan pemasangan lembaran geotekstil (L_G/B) terhadap dasar pondasi menunjukkan bahwa kontribusi penambahan kuat dukung terbesar diperoleh pada penempatan $L_G/B = 3$ (B = lebar pondasi).

Kata kunci : geotekstil, kuat dukung tanah pasir, perkuatan geotekstil.

1. Latar Belakang

Suatu tanah yang mengalami pembebanan seperti beban pondasi, maka tanah akan mengalami distorsi atau penurunan. Jika beban ini berangsur-angsur bertambah, penurunan pun juga bertambah. Pada saat tertentu, terjadi kondisi dimana pada beban tetap, pondasi mengalami penurunan yang relatif besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa keruntuhan kapasitas dukung yang terjadi.

Sementara itu, tanah pasir lepas adalah suatu lapisan tanah yang memiliki kuat dukung yang kecil. Bila pembebanan dilakukan pada konstruksi melampaui kuat dukung tanah, maka akan terjadi kerusakan tanah pondasi, demikian pula meskipun intensitas beban yang terjadi kurang dari kuat dukung ultimit namun dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan penurunan

2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh model

geometrik pemasangan geotekstil yang paling efisien terhadap penambahan kuat dukung tanah pasir.

3. Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu tentang penempatan lembaran geotekstil sebagai perkuatan pada pondasi dangkal dilakukan oleh Yetimoglu (1998) yang menyatakan bahwa diperoleh kuat dukung maksimal dengan pemasangan lembaran geotekstil pada jarak $s = 0,25B$ (untuk jumlah perkuatan $N=4$). Sementara pada penelitian yang dilakukan Atkinmusuru dan Akinbolade (1981) diperoleh jarak antara $s = 0,5B$.

Sementara itu Fragaszy and Lawton (1984), melakukan penelitian dengan pemasangan perkuatan dari jenis *strip aluminium*, mendapatkan hasil kuat dukung yang besar dengan $L_G = 2B-3B$ dan penambahan ukuran selanjutnya memberikan penambahan kuat dukung yang relatif kecil.

Penelitian ini menggunakan beban uji menerus dan beban statik dengan bidang kontak beban secara vertikal

dengan menggunakan alat *Hydraulic Pump* yang dimodifikasi, dilengkapi dengan dial pengukur. Tanah pasir yang digunakan adalah homogen dengan nilai kerapatan relatif (D_r) yang digunakan sebesar 20-40 % dalam kondisi *loose* (lepas). dan geotekstil yang dipakai sebagai perkuatan dari tipe *non woven jenis Polyfelt TS Non woven Geotekstiles* dengan spesifikasi berat 105 gr/m², dengan *Tensile Strenght* 7,5 kN/m yang diproduksi oleh *Tencate*,.

4. Landasan Teori

A. Pondasi Dangkal

Pondasi adalah bagian terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang ada dibawahnya, sementara pondasi dangkal didefenisikan sebagai pondasi yang mendukung bebannya secara langsung. (Hardiyatmo, 2002)

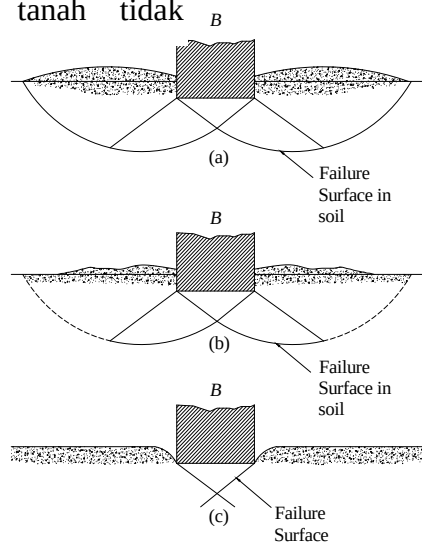
Type pondasi ini sering dikenal dengan pondasi langsung atau pondasi telapak, dikatakan dangkal karena letak dasar pondasi cukup dangkal terhadap permukaan tanah, jenis ini digunakan apabila letak tanah dasar pondasi dengan kuat dukung yang

tinggi terletak cukup dangkal (< 2.00 meter) terhadap muka tanah setempat, dan tanah mampu menerima beban yang bekerja di atasnya (Suryolelono, 2004).

B. Kapasitas Kuat dukung Tanah

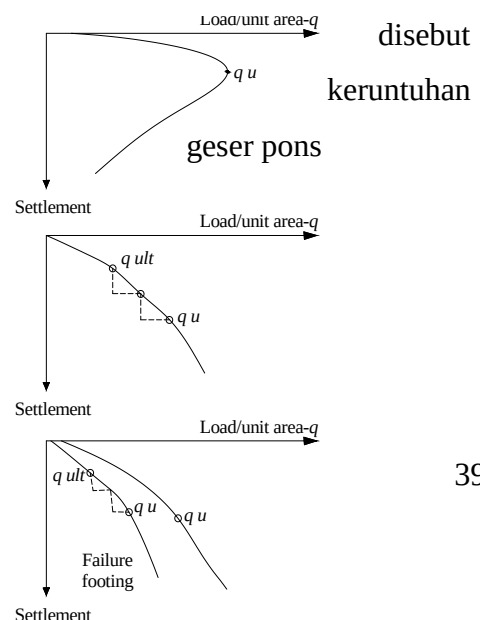
Hubungan beban persatuan luas pondasi (q) terhadap penurunan pondasi juga terlihat pada Gambar 1 maka pada titik tertentu saat beban persatuan luas sebesar q_u terjadi keruntuhan pada tanah yang menopang pondasi dan keruntuhan akan meluas sampai ke permukaan tanah. Beban persatuan luas q_u disebut sebagai kapasitas kuat dukung ultimit dari pondasi.

Sebaliknya, jika pondasi terletak di atas permukaan pasir atau tanah lempung dengan kerapatan relatif medium, maka garis runtuh dari dasar pondasi hanya meluas pada suatu titik didalam tanah tidak sampai



kepermukaan dan sedikit penggelembungan pada permukaan tanah (Gambar 1). Ketika beban persatuan luas pada pondasi sebesar $q_{u(1)}$ maka terjadi penurunan pondasi yang disertai sentakan. Kemudian diperlukan penurunan yang lebih besar supaya garis runtuh sampai pada permukaan tanah saat beban mencapai besar q_u . Beban persatuan luas dimana hal ini terjadi adalah kapasitas kuat dukung ultimit dari pondasi. Model keruntuhan ini disebut keruntuhan geser lokal

Jika pondasi ini didukung oleh tanah yang lepas, maka hubungan beban dengan penurunan seperti digambarkan pada Gambar 1c. Pola garis runtuh sulit diketahui dan dengan penambahan beban mengakibatkan pemampatan tanah pada bagian bawah dasar pondasi. Pada permukaan tanah bagian luar yang dibebani relatif tidak mengalami pergerakan. Model keruntuhan ini



Gambar 1 Ragam Model Keruntuhan Geser Pondasi (a) Keruntuhan Geser Umum (b) Geser Lokal (c) Geser Pons
Sumber : Das, B.M (1990)

Didasarkan atas hasil percobaan Vesic (1973) telah diperoleh hubungan model keruntuhan geser pondasi diatas tanah pasir. Untuk pondasi yang berada pada kedalaman yang dangkal dan keruntuhan geser umum, maka beban ultimit terjadi saat penurunan pondasi 4-10% dari lebar pondasi (B). Dalam kasus keruntuhan geser lokal atau pons, maka beban ultimit terjadi pada penurunan pondasi 15-25% dari lebar pondasi.

C. Teori Kuat dukung Terzaghi

Terzaghi (1943) merupakan pertama kali yang memperkenalkan teori untuk mengevaluasi kapasitas kuat dukung ultimit pondasi dangkal. Menurut teorinya, pondasi dangkal adalah jika kedalaman, D_f dari pondasi lebih kecil atau sama dengan lebar dari pondasi. Penelitian sebelumnya, mengemukakan bahwa pondasi dengan D_f sama dengan 3-4 kali dari lebar pondasi didefinisikan sebagai pondasi dangkal.

Dengan memakai analisa kesetimbangan, Terzaghi menyatakan kapasitas kuat dukung ultimit dalam bentuk :

$$q_u = cN_c + qN_q + \frac{1}{2}\gamma B N_\gamma \quad (\text{pondasi menerus})$$

Untuk memperkirakan kapasitas kuat dukung dari pondasi bujur sangkar atau lingkaran, dapat dihitung dengan persamaan :

$$\begin{aligned} q_u &= 1,3cN_c + qN_q + 0,4\gamma B N_\gamma & (\text{pondasi bujur}) \\ q_u &= 1,3cN_c + qN_q + 0,3\gamma B N_\gamma & (\text{pondasi lingk}) \end{aligned}$$

dimana B pada persamaan 2 adalah sisi dari pondasi dan pada persamaan 3 adalah diameter dari pondasi.

Untuk pondasi yang memperlihatkan model keruntuhan geser lokal pada tanah, Terzaghi menyatakan modifikasi dari persamaan (1), (2) dan (3) menjadi persamaan :

$$\begin{aligned} q_u &= \frac{2}{3}cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma B N'_\gamma & (\text{pondasi menerus}) \\ q_u &= 0,867cN'_c + qN'_q + 0,4\gamma B N'_\gamma & (\text{pondasi bujur}) \\ q_u &= 0,867cN'_c + qN'_q + 0,3\gamma B N'_\gamma & (\text{pondasi lingk}) \end{aligned}$$

N'_c , N'_q dan N'_γ adalah modifikasi faktor kapasitas kuat dukung yang dapat dihitung dari persamaan faktor kapasitas kuat dukung diatas dengan

mengganti nilai f menjadi $f' = \tan^{-1}(2/3 \tan f)$.

D. Perkuatan Tanah

Pemanfaatan tanah yang sudah diperkuat adalah metode yang baru dikembangkan dalam mendisain pondasi dan struktur penahan tanah. Tanah yang sudah diperkuat adalah bahan konstruksi yang terdiri dari tanah yang telah diperkuat dengan memasukan bahan tahan tarikan seperti batangan logam atau strip logam, serat yang tidak mudah terurai oleh biologis maupun sejenisnya. Gagasan dasar dari perkuatan tanah bukanlah hal yang baru. Konsep yang menggambarkan analisa sistematis dan disain diawali oleh insinyur Perancis bernama Vidal (1966) Laboratorium penelitian jalan raya Perancis telah melakukan sejumlah penelitian tentang pemakaian dan manfaat dari penggunaan tanah yang diperkuat ini sebagai bahan konstruksi.

Manfaat dari perkuatan tanah ini memberikan (a) peningkatan kekuatan tarik dan (b) peningkatan kekuatan geser yang berasal dari gesekan antara tanah dengan bahan perkuatan. Aspek penting yang menunjang kesuksesan dari sistem perkuatan tanah adalah bahwa kedua material tersebut dapat membentuk suatu geometrik tertentu yang memungkinkan transfer beban dari material yang satu kepada yang lain.

E. Material Tanah Pasir

Tanah berbutir kasar dapat diidentifikasi berdasarkan ukuran butiran. Butiran-butiran yang berdiameter lebih besar dari 2 mm, diklasifikasikan sebagai kerikil. Jika butiran dapat dilihat oleh mata, tetapi

ukurannya kurang dari 2 mm, disebut pasir. Tanah pasir disebut pasir kasar jika diameter butiran berkisar antara 2 – 0,6 mm, pasir sedang jika diameternya antara 0,6 – 0,2 mm, dan pasir halus bila diameternya antara 0,2 – 0,075 mm.

F. Geotekstil

Geotekstil merupakan material yang lolos air atau material tekstil buatan pabrik yang dibuat dari bahan-bahan sintetis (*polyester, polyolefins, nilon, dll*). Seluruh material ini adalah *thermoplastic*.

Menurut *American Society of Testing Materials* (ASTM), geotekstil didefinisikan sebagai bahan tekstil yang *permeable*, yang dipergunakan pada pondasi, tanah, batuan, lereng atau bahan yang berkaitan dengan rekayasa geoteknik, sebagai bagian yang terintegrasi pada proyek yang dibangun oleh manusia, struktur atau sistem.

Sifat-sifat geotekstil sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dan struktur yang bagaimana tergantung pada proses pembuatannya. Oleh karena itu secara umum geotekstil dapat dikatakan berkenaan atas 3 (tiga) hal yaitu: tipe *polymer*, tipe serat dan strukturnya (*fabric style*).

Berbagai macam bentuk geotekstil :

1. Geotekstil anyam (*woven*), yang dibuat dari serat-serat (*fibers*) seperti kawat memanjang tunggal.
2. Geotekstil anyam (*woven*), yang dibuat dari serat-serat pipih yang tipis memanjang.
3. Geotekstil nir-anyam (*non woven*) yang dibuat dari serat-serat serabut mekanis disusun seperti benang kusut (seperti bakmi) sehingga

terbentuk material berbulu yang relatif tebal.

4. Geotekstil nir-anyam (*non woven*), yang terbuat dari serat-serat yang dibuat pola acak dan kemudian digabung-gabungkan pada titik sebarangnya melalui proses pemanasan atau ikatan kimia dan ditekan dengan penggilas sampai tebalnya relatif tipis.

Beberapa pemakaian geotekstil pada pondasi adalah :

1. Drainase : Serat yang dengan cepat menyalurkan air dari tanah keluar dan dengan demikian dapat memberikan kekuatan geser tanah dan juga mempertahankan stabilitasnya.
2. Filtrasi : Penempatan diantara dua lapisan tanah, dengan salah satu butiran kasar dan yang lain halus, maka serat memungkinkan kondisi tidak terjadi kebocoran dari satu lapisan ke lapisan yang lain.
3. Pemisah: geotekstil ini berfungsi memisahkan berbagai lapisan tanah setelah pelaksanaan konstruksi dan selama masa pelayanan konstruksi. Misalnya, didalam konstruksi jalan raya, tanah dasar lempung perlu dipisahkan dari agregat lapis pondasi bawah.
4. Perkuatan: kekuatan tarik dari geotekstil dapat meningkatkan beban yang bekerja dan meningkatkan kapasitas kuat dukung tanah.

5. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan sebagai berikut :

1. Pengujian Pendahuluan
Pengujian pendahuluan adalah pengujian material tanah pasir dengan mengambil sampel tanah pasir yang

akan digunakan sesuai keperluan pengujian, yaitu terdiri dari:

- a. Pengujian sifat-sifat fisik, yaitu pengujian analisa ukuran butir dengan analisa saringan (*sieve analysis*) dan pengujian untuk menentukan *specific gravity* (G_s) sesuai standar.
- b. Pengujian sifat-sifat mekanis, yaitu pengujian untuk menentukan berat volume kering (g_d) maksimum dan minimum dan pengujian geser langsung (*direct shear*) sesuai standar.
- c. Pengujian untuk menentukan kerapatan relatif (D_r)

2. Pengujian Utama

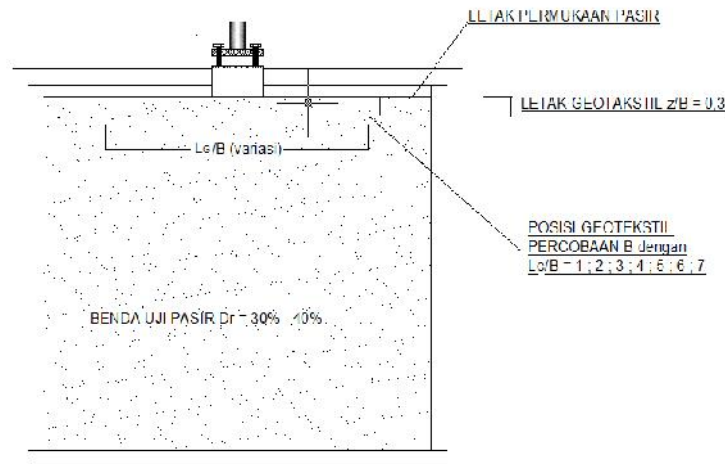
Pengujian utama dilakukan dengan langkah-langkah :

- a. Mempersiapkan kotak uji dan alat uji beban dari *Hydraulic Pump* yang dimodifikasi
- b. Persiapan benda uji berupa pasir lepas yang sudah disiapkan
- c. Pasir dimasukkan kedalam kotak uji dengan cara perlahan-lahan sesuai dengan percobaan awal untuk mendapatkan density relatif sebesar 20-40 %
- d. Geotekstil dimasukkan kedalam lapisan pasir sesuai dengan variasi yang direncanakan.
- e. Alat uji beban dari *Hydraulic Pump* yang dimodifikasi diletakkan diatas kotak uji dan dipersiapkan sehingga kotak tidak bergeser.
- f. Alat uji beban diturunkan perlahan-lahan dengan menggunakan dongkrak kearah kotak uji sehingga menyentuh bidang kontak model pembebanan yang telah disiapkan pada alat, sehingga

mencapai penurunan sebesar 30 mm pada dial pengukur dan penurunan dicatat permm.

- g. Pengujian tersebut diatas dilakukan berulang-ulang

sesuai dengan variasi permodelan yang direncanakan.



Gambar 2 : Skema pengujian yang dilakukan



Gambar 3. Alat Uji Pembebanan

6. Hasil Penelitian

1. Pengujian Pendahuluan

Dalam penelitian ini pasir yang digunakan adalah pasir yang diambil dari danau Bingkuang dengan sifat

fisik berdasarkan hasil uji pendahuluan adalah sebagai berikut :

- jenis pasir yang diuji memiliki $C_u < 6$ dan $C_c < 1$, sesuai klasifikasi ASTM, 2000 (*Unified soil clasifikation*) adalah termasuk

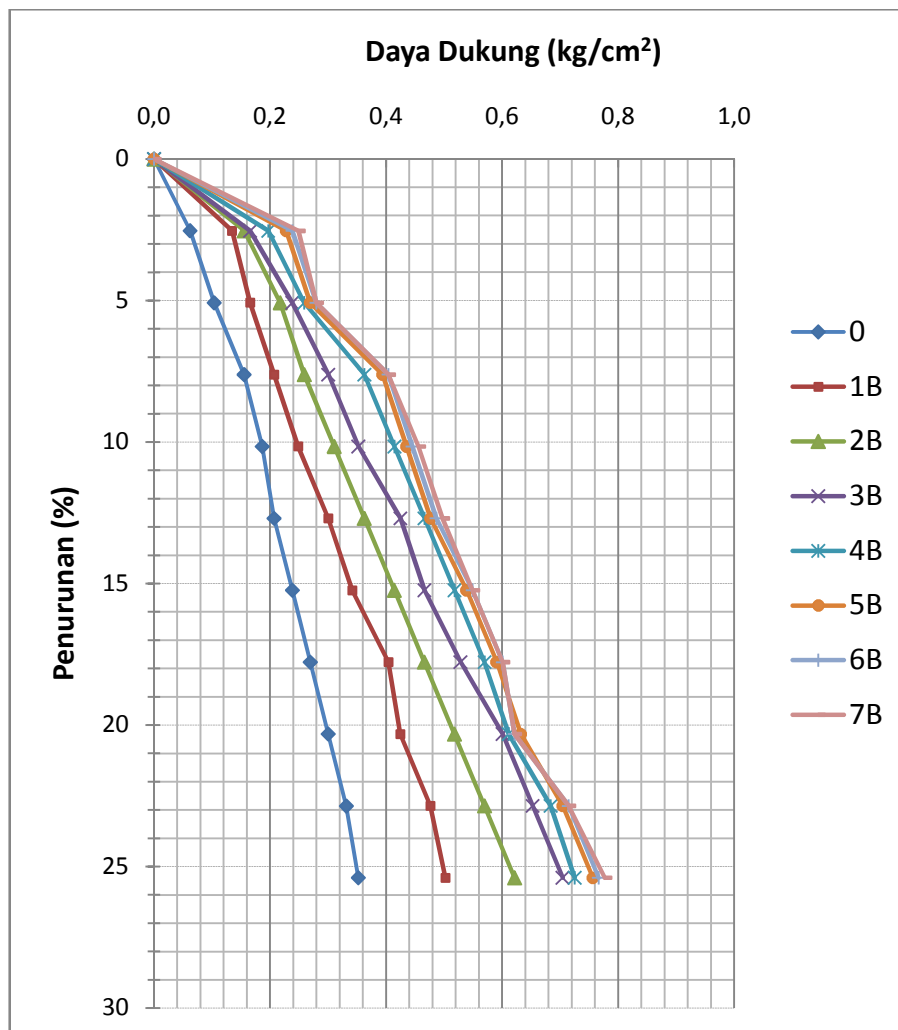
dalam klasifikasi SP (*poorly graded sand*) atau pasir dengan pembagian ukuran butiran yang buruk.

- b. nilai $\gamma_{d(\min)} = 1,165 \text{ ton/m}^3$ dan $\gamma_{d(\max)} = 1,632 \text{ ton/m}^3$. Sudut geser dalam (ϕ) berdasarkan pengujian geser langsung (*direct shear*) diperoleh besar sudut geser (ϕ) sebesar $43,91^\circ$

2. Pengujian Utama

Hasil Pengujian Dengan Perkuatan Model Variasi Penempatan lembaran geotekstil (L_G/B)

Secara keseluruhan dari hasil penelitian untuk variasi bentangan panjang L_G/B dapat dilihat terjadinya perubahan kuat dukung pada grafik berikut ini.



Gambar 4. Grafik Hasil Penelitian Variasi Nilai L_G/B

Dari hasil pengujian pembebanan dengan model geometrik pemasangan perkuatan lembaran geotekstil divariasikan untuk ukuran lebar lembaran geotekstil yang dipasang (L_G) dengan jarak lapisan teratas,

jarak antara (spasi) (z) = 0,3 dan jumlah lapisan (N) = 1, diperoleh hasil bahwa kontribusi geotekstil dalam meningkatkan kuat dukung terbesar adalah pada $L_G = 3B$ (B = lebar pondasi). Diperoleh hasil penambahan

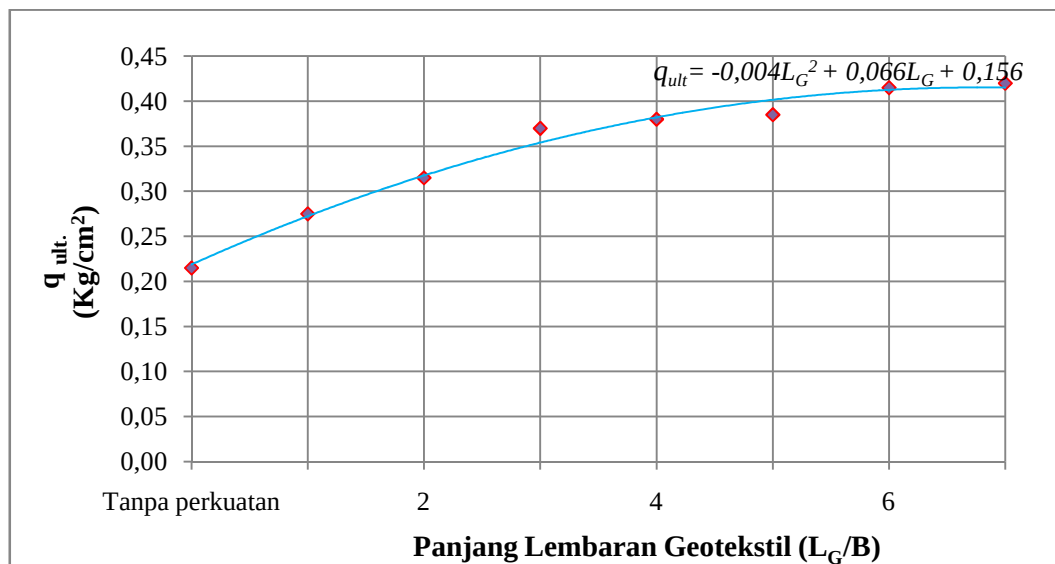
sebesar Pada penempatan $L_G = 1B$ sampai dengan $L_G = 7B$ relatif berbeda kecil yaitu berkisar 2-13%. Maka dengan ukuran $L_G = 3B$ kontribusi kuat dukung adalah sudah mencukupi. Setelah dilakukan penambahan sebesar 4B, 5B, 6B, dan 7B terjadi penambahan yang kecil dan cenderung tidak menunjukkan

kenaikkan yang signifikan. Dan penelitian ini untuk semua ukuran lebar lembaran geotekstil (1B – 7B), keruntuhan terjadi dengan melemahnya ikatan antara geotekstil dengan lapisan tanah pasir.

A. Pengaruh Variasi L_G Terhadap Kuat dukung (q_{ult})

Tabel 1. Kuat dukung ultimit secara grafis dengan variasi percobaan nilai L_G

No	L_G/B	q_{ult}
1	Tanpa Perkuatan	0,215
2	1	0,275
3	2	0,315
4	3	0,370
5	4	0,380
6	5	0,385
7	6	0,415
8	7	0,415



Gambar 5. Grafik Perubahan q_{ult} Berdasarkan Hasil Pengujian Pembebanan lembar geotekstil 3B menunjukkan penambahan kuat dukung terbesar.

Dari grafik hasil percobaan dengan variasi $L_G = 1B$ sampai dengan $L_G = 7B$ diperoleh kuat dukung sebesar diatas diperoleh 0,275 kg/cm² sampai dengan 0,42 kg/cm². Pemasangan

Dari grafik tersebut dibuat garis pendekatan hubungan antara kuat dukung dengan L_G yang

menggunakan regresi polinomial sehingga diperoleh suatu persamaan

$$q_{ult} (kg/cm^2) = -0,004L_G^2 + 0,066L_G + 0,156$$

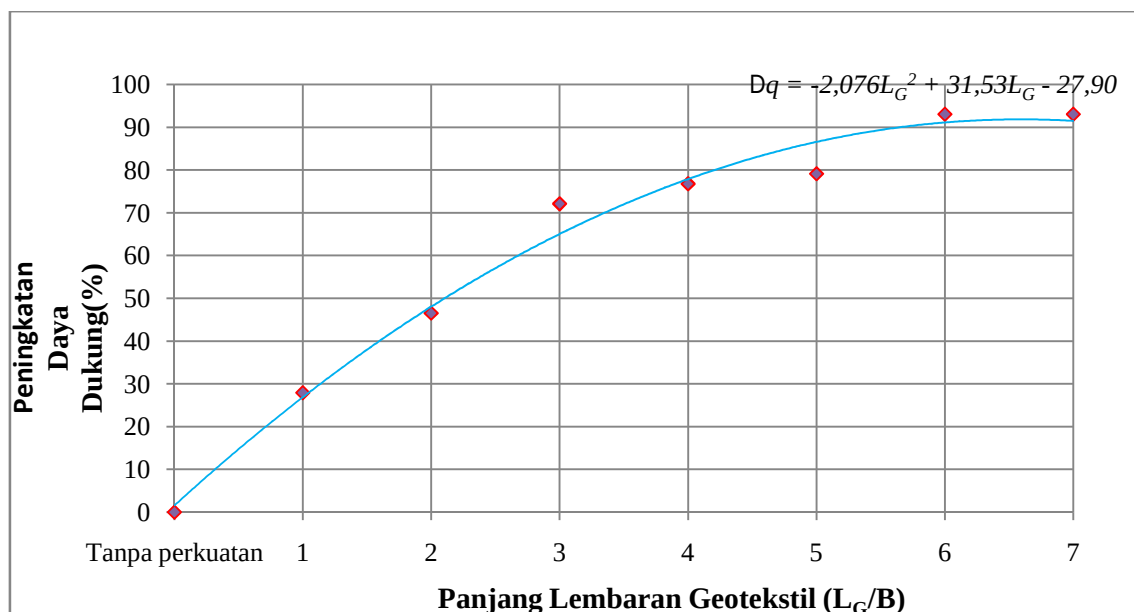
hubungan atau korelasi antara panjang bentangan geotekstil (L_G) dengan penambahan kuat dukung tanah pasir adalah sebagai berikut:

dengan batasan nilai $L_G = 1B$ s/d $L_G = 7B$.

B. Pengaruh Variasi L_G Terhadap Peningkatan Kuat dukung

Tabel 2. Peningkatan kuat dukung secara grafis dengan variasi percobaan nilai L_G

No	L_G/B	Peningkatan Kuat dukung (%)
1	Tanpa Perkuatan	0,000
2	1	27,907
3	2	46,512
4	3	72,093
5	4	76,744
6	5	79,070
7	6	93,023
8	7	93,023



Gambar 6. Grafik Peningkatan Kuat dukung Berdasarkan Hasil Pengujian Pembebanan Variasi Nilai L_G

Dari grafik diatas terlihat dengan penambahan L_G pada lembaran

geotekstil terjadi peningkatan kuat dukung timbunan tanah pasir, dan

mengurangi terjadinya penurunan. Pada $L_G = 1B$ sampai dengan $L_G = 7B$ terjadi peningkatan kuat dukung sebesar 2,326%.sampai dengan 27,907%.

Dari grafik tersebut dibuat garis pendekatan hubungan antara peningkatan kuat dukung dengan L_G yang menggunakan regresi polinomial sehingga diperoleh suatu persamaan hubungan atau korelasi antara panjang

C. Pengaruh Variasi L_G Terhadap *Bearing Capacity Ratio* (BCR)

Tabel 3. *Bearing capacity ratio* (BCR) secara grafis dengan variasi percobaan nilai L_G

No	L_G/B	BCR
1	Tanpa Perkuatan	1,0
2	1	1,3
3	2	1,5
4	3	1,7
5	4	1,8
6	5	1,8
7	6	1,9
8	7	1,9

Gambar 7 menerangkan hasil percobaan penempatan lembaran geotekstil $L_G = 1B$ sampai dengan $7B$ diperoleh besar penambahan kuat dukung dibandingkan dengan tanpa perkuatan atau *Bearing Capacity Ratio* (BCR) sebesar 1,3 sampai dengan 1,9 Penempatan geotekstil pada $L_G = 3B$ memperlihatkan penambahan terhadap kuat dukung dengan persentase yang paling maksimal.

Dari hasil percobaan dengan variasi panjang bentangan geotekstil, dan dari hasil penggambaran dalam bentuk grafik dapat disimpulkan bahwa hubungan dari panjang bentangan geotekstil (L_G) terhadap penambahan

bentangan geotekstil (L_G) dengan persentase peningkatan kuat dukung tanah pasir adalah sebagai berikut:

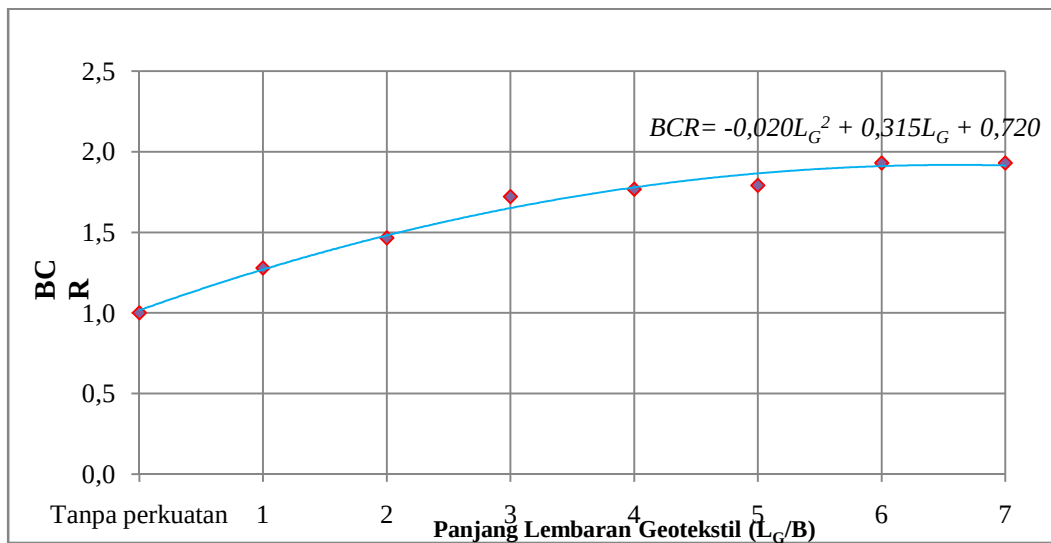
$$D q (\%) = -2,076L_G^2 + 31,53L_G - 27,90$$

dengan batasan nilai $L_G = 1B$ s/d $L_G = 7B$.

kuat dukung tanah pasir pada pondasi menerus dapat dilihat pada Gambar 7. Dari grafik tersebut dibuat garis pendekatan hubungan antara BCR dengan L_G menggunakan regresi polinomial sehingga diperoleh suatu persamaan hubungan atau korelasi antara panjang bentangan geotekstil (L_G) dengan persentase penambahan kuat dukung tanah pasir (BCR) adalah sebagai berikut:

$$BCR = -0,020L_G^2 + 0,315L_G + 0,720$$

dengan batasan nilai $L_G = 1B$ s/d $L_G = 7B$.

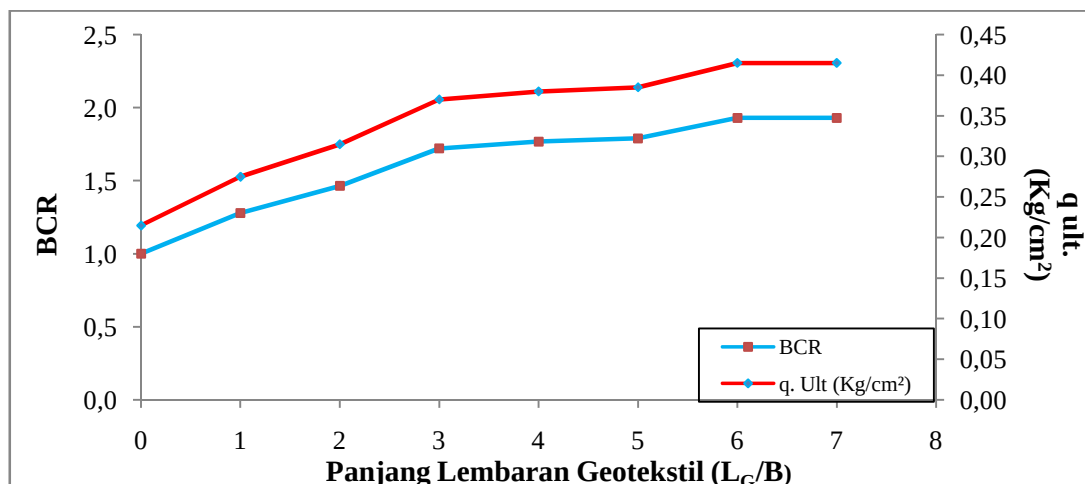


Gambar 7. Grafik Hasil Penelitian Nilai BCR Berdasarkan Hasil Pengujian Pembebanan Variasi Nilai L_G

D. Analisa Hasil Pengujian dengan Perkuatan Variasi Nilai L_G/B Berdasarkan Pengaruh Terhadap Kuat dukung, Peningkatan Dukung dan BCR.

Berdasarkan hasil analisa pengujian dengan menggunakan perkuatan

geotekstil, perlu juga ditinjau perbandingan antara nilai BCR dengan kuat dukung (q_{ult}), BCR dengan peningkatan kuat dukung (Δq), serta perbandingan antara kuat dukung (q_{ult}) dengan peningkatan kuat dukung (Δq).

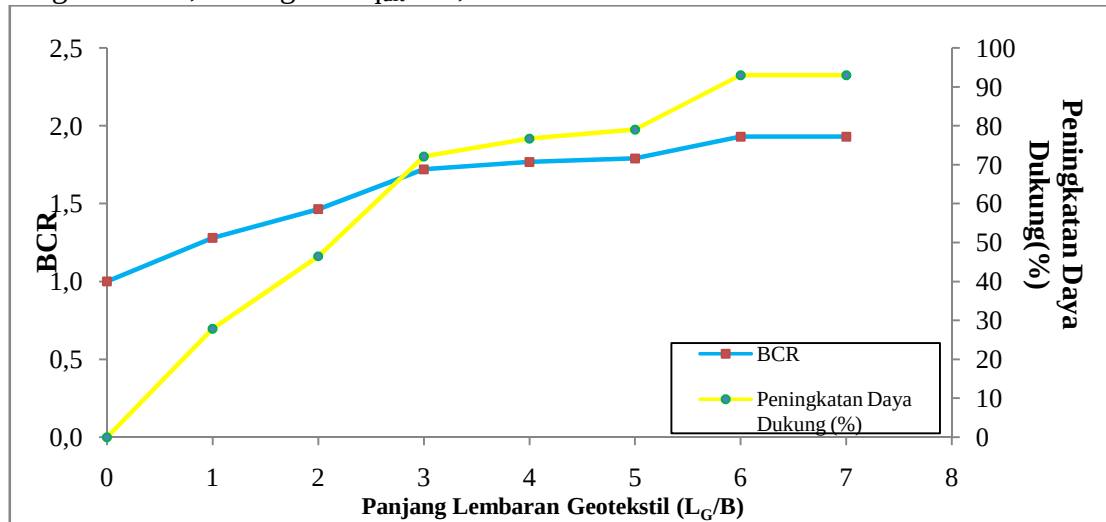


Gambar 8 Grafik Hasil Perbandingan Nilai BCR dengan q_{ult} Berdasarkan Pengujian Pembebanan Variasi Nilai L_G

Dari Gambar 8 diatas dapat disimpulkan terjadinya kenaikan yang signifikan pada $L_G/B = 3$, sedangkan pada $L_G/B = 4$ sampai dengan $L_G/B = 7$

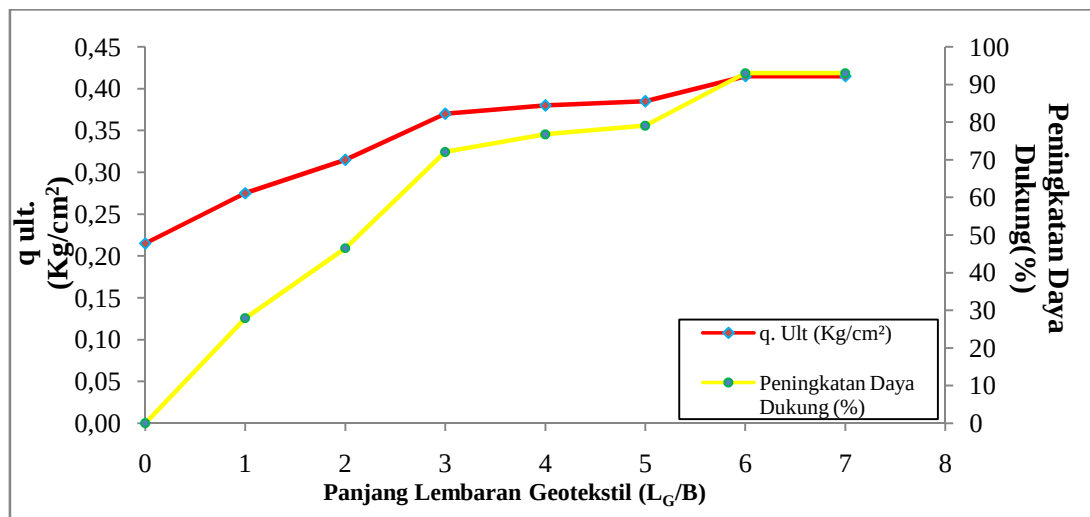
kenaikan yang terjadi tidak terlalu tajam sehingga diperkirakan penempatan $L_G/B = 3$ sudah mencukupi, ada kesamaan kenaikan

yang signifikan pada grafik BCR kg/cm^2 .
dengan nilai 1,7 dan grafik $q_{\text{ult}} = 0,370$



Gambar 9 Grafik Hasil Perbandingan Nilai BCR dengan Δq Berdasarkan Pengujian Pembebanan Variasi Nilai L_G

Gambar 9 diatas menunjukkan bahwa peningkatan kuat dukung sebesar 27,907% terjadi pada $L_G/B = 3$. Dan perbedaan nilai BCR yang terbesar terdapat pada $L_G/B = 3$ sebesar 0,2.



Gambar 10. Grafik Hasil Perbandingan Nilai Δq dengan q_{ult} Berdasarkan Pengujian Pembebanan Variasi Nilai L_G

Gambar 10 menerangkan hasil percobaan penempatan geotekstil $L_G/B = 3$ memperlihatkan penambahan kuat dukung yang paling maksimal = 27,907% yang dibandingkan dengan grafik $q_{\text{ult}} = 0,370 \text{ kg/cm}^2$.

7. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian pembebanan terhadap pondasi dangkal menerus pada deposit pasir yang diperkuat dengan pemakaian geotekstil tipe *non woven jenis Polyfelt TS Non woven Geotekstiles* dengan spesifikasi berat 105 gr/m^2 , dengan *Tensile Strenght* $7,5 \text{ kN/m}$ yang diproduksi oleh *Tencate*, maka dengan pemasangan lembaran geoteksti didapat kesimpulan sebagai berikut :

- a. Model keruntuhan adalah keruntuhan *local shear* dimana saat keruntuhan lembaran geotekstil yang dipasang mengalami tarikan sekeliling pada lokasi tepat dibawah tapak pondasi dan tidak terdapatnya pengelembungan pada permukaan tanah pasir disekitar pondasi.
- b. Lembaran geotekstil setelah runtuh mengalami tarikan sekeliling pada lokasi sekitar dibawah tapak pondasi dan tidak sampai terputus. Dari pengamatan bahwa keruntuhan diakibatkan melemahnya ikatan antara lapisan tanah pasir dengan permukaan lembaran geotekstil sebelum geotekstil terputus yang terlihat dengan adanya garis retak pada permukaan lapis tanah pasir. Hal ini disebabkan kekuatan tarik geotekstil lebih besar dari ikatan antara lapisan tanah pasir dengan geotekstil. Model tarikan pada lembaran geotekstil terlihat bahwa pada lapisan teratas dan lapisan kedua mengalami tarikan yang lebih panjang dan mengecil pada lapisan berikutnya.
- c. Pada pengujian tanpa perkuatan diperoleh beban yang terbaca pada alat *Pressure Gauge* dibandingkan dengan perhitungan secara teoritis dengan menggunakan teori kuat

dukung Terzaghi untuk pondasi menerus, diperoleh hasil antara keduanya masih dalam range yang memenuhi persyaratan.

- d. Model geometrik variasi lebar lembaran geotekstil (L_G), dengan jarak antara spasi (z) = 0,3 dan jumlah lapisan (N) = 1, dengan ukuran antara $L_G = 1B - 7B$ (B = lebar pondasi), diperoleh hasil bahwa kontribusi geotekstil dalam meningkatkan kuat dukung terbesar adalah pada $L_G = 3B$ (B = lebar pondasi). Pada penempatan $L_G = 1B$ sampai dengan $L_G = 7B$ relatif berbeda kecil yaitu berkisar 5-10%. Maka dengan ukuran $L_G = 3B$ kontribusi kuat dukung adalah sudah mencukupi.

8. DAFTAR PUSTAKA

Akinmusuru, J.O., and Akinbolade, J.A., (1981). "Stability of loaded footing on reinforced soil." *Journal of Geotechnical Engineering*, ASCE, Vol. 107, No.6, pp. 819-827.

Das, B.M (1990), " *Principles of Foundation Engineering*", Fouth Edition, Boston : PWS-KENT Publishing Company.

Das, B.M., and Omar, M.T., (1994) "The effects of foundation width on model tests for the bearing capacity of sand with geogrid reinforcement." *Geotechnical and Geological Engineering*, Vol. 12, pp. 133-141.

Das, B.M, (1995), " *Mekanika Tanah I*", Edisi Keempat, Jakarta : Penerbit Erlangga." *Principles of Geotecnical Enginerig*", Alih Bahasa : Mochtar, N.E, Mochtar, I.B, Fakultas Teknik Sipil ITS

Fragaszy, J.R., and Lawton, E., (1984). "Bearing capacity of

reinforced sand subgrades." *Journal of Geotechnical Engineering*, ASCE, Vol. 110, No.10, pp. 1500-1507.

Hardiyatmo, H.C (2006), "*Mekanika Tanah 1*", Yogyakarta : GadjahMada University Press.

Hardiyatmo, H.C (2008), "*Geosintetik Untuk Rekayasa Jalan Raya, Perancangan dan Aplikasi*", Yogyakarta : GadjahMada University Press.

Hardiyatmo, H.C (2002), "*Teknik Fondasi 1*", Edisi Kedua, Yogyakarta : Beta Offset.

Bowles, Joseph E.(1998), "*Analisis dan Desain Pondasi*" Edisi Keempat, Jakarta; Penerbit Erlangga.

Koerner, R.M, "*Designing with Geosynthetics*", Second Edition, Drexel University, Philadelphia : PRENTICE HALL, Englewood Cliffs, N.J. 07632.

Simorangkir, M (2004), " *Analisis Kuat dukung Pondasi Dangkal Bujursangkar Dengan Perkuatan Geotekstil* " Thesis, hal 47-49 : USU Medan

Suryolelono, K.B (2004), "*Perancangan Fondasi*", Yogyakarta : Penerbit Nafiri.

Suryolelono, K.B (2000), "*Geosintetik Teknik*", Yogyakarta : Penerbit Nafiri.

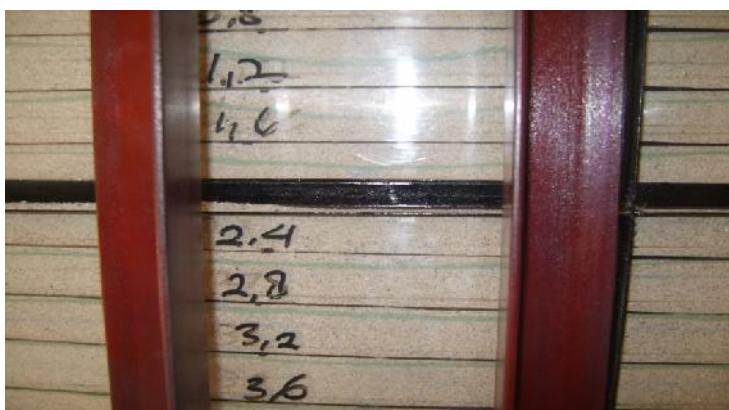
Utomo, Pontjo (2004), "*Kuat dukung Ultimit Pondasi Dangkal Diatas Tanah Pasir Yang Diperkuat Geogrid*", Civil engineering dimension, Vol 6, No.1, pp 15-20, March 2004

Yetimoglu,T., (1998), "Discussion: large model spread footing load tests on geosynthetic reinforced soil foundations." *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE, Vol. 124, No.11, pp. 1157-1158.

LAMPIRAN



Gambar 1. Kondisi Sebelum Pembebanan



Gambar 2. Kondisi Sesudah Pembebanan