

ANALISIS PENGARUH BEBAN KENDARAAN TERHADAP ANGKA AMAN KELONGSORAN TEBING PADA JALAN RAYA PATIKRAJA-BANYUMAS

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF VEHICLE LOADS ON CLAB SAFETY FIGURES ON THE PATIKRAJA-BANYUMAS HIGHWAY

Khoerul Fuadi¹, Amris Azizi², H.M. Agus Salim Al Fathoni³

^{1,2,3}Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Informasi Artikel

Dikirim, 18 Januari 2023

Direvisi, 24 Februari 2023

Diterima, 27 Februari 2023

Korespondensi Penulis:

Khoerul Fuadi

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah

Purwokerto

JL. K.H. Ahmad Dahlan

Purwokerto, 53182

Email:

khoerulfuadi21@gmail.com

ABSTRAK

Undang – Undang No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan bencana (Republik Indonesia, 2007), mendefinisikan bencana sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat. Yang dapat menyebabkan korban jiwa, kerugian harta benda dan lain-lain. Ruas jalan Patikraja – Banyumas merupakan jalan provinsi, terdapat lereng terjal yang berpotensi terjadinya kelongsoran, untuk itu diperlukan penelitian guna meminimalisasi terjadinya bencana tanah longsor pada ruas Jalan Patikraja – Banyumas. Penelitian ini menggunakan analisis dengan program *software* (Geostudio). Kemudian input data meliputi data tanah, dan data beban kendaraan. Hasil analisis menggunakan program *software* (Geostudio), serta membuat penanganan menggunakan perkuatan pile atau tiang pancang, dapat disimpulkan akibat berat kendaraan sebesar 2203,9605 KN/m didapat Faktor Keamanan (*Factor of Safety*) sebesar FS = 1,046, lereng dinyatakan tidak aman. Sedangkan dengan perkuatan pile atau tiang pancang diperoleh angka aman sebesar FS = 1,944, lereng dinyatakan aman.

Kata Kunci : Beban Kendaraan, Longsor, Jalan Raya Patikraja-Banyumas

ABSTRACT

Law No. 24 of 2007 concerning disaster management (Republic of Indonesia, 2007), defines a disaster as an event or series of events that threatens and disrupts people's lives and livelihoods. Which can cause loss of life, loss of property and others. The Patikraja - Banyumas road section is a provincial road with steep slopes that have the potential for landslides. For this reason, research is needed to minimize the occurrence of landslides on the Patikraja - Banyumas road section. This study used analysis using the software program (Geostudio). Then the data input included soil data and vehicle load data. The results of the analysis using the software program (Geostudio), as well as making handling using pile reinforcement or piles to analyze slope stability, it can be concluded that due to the vehicle weight of 2203.9605 KN/m, a Factor of Safety is obtained for FS = 1.046, the slope is declared unsafe. Meanwhile, with pile reinforcement, a safety score of FS = 1.944 is obtained, the slope is declared safe.

Keyword : Vehicle Burden, Landslides, Jalan Raya Patikraja-Banyumas

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang sering mengalami bencana hidrometeorologi, yaitu bencana yang disebabkan karena perubahan iklim dan cuaca. [3] menyampaikan bahwa telah terjadi 1.681 bencana yang menyebabkan korban jiwa sebanyak 259 orang, yang sebagian besar merupakan korban bencana tanah longsor. Hal ini disebabkan banyaknya wilayah Indonesia yang termasuk daerah rentan terhadap longsor. Terdapat 918 lokasi rentan longsor yang tersebar di berbagai wilayah, diantaranya Jawa Tengah 327 lokasi, Jawa Barat 276 lokasi, Sumatera Barat 100 lokasi, Sumatera Utara 53 lokasi, Yogyakarta 30 lokasi, Kalimantan Barat 23 lokasi, sisanya tersebar di NTT, Riau, Kalimantan Timur, Bali, dan Jawa Timur [2].

Pada beberapa daerah di Pulau Jawa, sebagian wilayah di daerah Banyumas juga terdapat area rawan longsor. Menurut [5], berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Banyumas, 14 dari 27 Kecamatan di wilayah Banyumas memiliki area rawan longsor. Disebutkan juga bahwa setiap tahun terjadi lebih dari 100 kejadian longsor di wilayah Kabupaten Banyumas. Hal tersebut mengindikasikan ancaman yang serius bagi sebagian warga di wilayah Kabupaten Banyumas.

Wlahar Kulon merupakan salah satu wilayah kabupaten Banyumas yang rawan terhadap bencana longsor. Salah satu titik longsor di wilayah Wlahar Kulon adalah pada ruas jalan raya Patikraja – Banyumas Kecamatan Patikraja. Pada tahun 2022 Jalan tersebut mengalami kelongsoran setelah sekian lama menahan beban kendaraan dan faktor alam. Kejadian longsor yang terjadi di ruas jalan raya Patikraja – Banyumas kecamatan Patikraja mengakibatkan hilangnya bahu jalan sehingga mengakibatkan arus lalu lintas terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka aman stabilitas lereng sebelum dan sesudah diberi perkuatan tiang pancang

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini direncanakan dengan beberapa tahap pelaksanaan, meliputi:

2.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yaitu dengan melakukan survey secara langsung untuk mendapatkan data yang diinginkan seperti kondisi *existing* pada jalan yang akan ditinjau. Dan mencari data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi dengan meminta izin kepada instansi terkait (Dinas Pekerjaan Umum Purwokerto) seperti data Lalulintas pada jalan tersebut guna mendukung penelitian pengaruh penyebab kelongsoran pada ruas jalan Patikraja – Banyumas.

2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan di observasi di Desa Wlahar Kulon, Kecamatan Patikraja RT 02 / RW 01, bertempat di jalan raya Patikraja – Banyumas Kecamatan Patikraja Kabupaten Banyumas. Kondisi jalan menggunakan perkerasan lentur dengan dua lajur dua arah, dan memiliki drainase disebelah utara jalan.

Lokasi ini dipilih karena jalan tersebut memiliki lereng yang curam dan di tambah pembebanan di atasnya tanpa adanya pemberian batas beban yang diperbolehkan untuk melintasi jalan tersebut.

2.3. Alat dan Bahan Peneliiian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi form survei dan alat tulis untuk pencatatan kondisi eksisting lapangan / lokasi penelitian dan wawancara narasumber. Untuk pengukuran dan pengambilan data di lokasi.

2.4. Data

1. Data Primer : adalah data yang diperoleh langsung di lokasi penelitian berupa data geometrik jalan dan existing lapangan.
2. Data Sekunder : adalah data yang diperoleh dari beberapa instansi yang terkait yaitu seperti data tanah, lintas harian rata – rata (LHR).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Letak dan Kondisi Umum Titik Longsor

Lokasi titik longsor jalan Raya Patikraja – Banyumas tepatnya berada di Desa Wlahar Kulon, RT 02 / RW 01 Kecamatan Patikraja Kabupaten Banyumas. Untuk kondisi dimensi titik longsor yang terjadi pada jalan tersebut adalah sebagai berikut :

Berdasarkan data survey yang diperoleh maka akan diuraikan sebagai berikut:

1. Panjang longsor = 14,30 m
2. Lebar titik lingsor = 3,60 m
3. Lebar jalan raya = 8 m
4. Lebar drainase = 0,5 m

3.2. Analisis Beban Kendaraan

Berdasarkan data sekunder yang didapat beban kendaraan yang melintas dijalur Patikraja – Banyumas dihitung menggunakan LHR dan mengkonversikan ke beban sumbu kendaraan (Ekivalen). Data Sekunder untuk mendukung analisis beban kendaraan diperoleh dari Dinas Perhubungan yaitu Laporan Akhir Studi Perencanaan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas Pembangunan, sebagai berikut:

Tabel 1. Data Ruas Jalan Patikraja – Banyumas

Data Geometrik Jalan	
1 Tipe Jalan	2 Lajur Tak Terbagi (UD)
2 Lebar Jalur lalu lintas	8 Meter
3 Lebar Bahu Evekif Pada Kedua Sisi	1 Meter
4 Jenis Perkerasan	Aspal
5 Status Jalan	Jalan Provinsi
6 Kelas Jalan	2
Data Lalu Lintas	
1 Distribusi Arah	50 % : 50 %
Data Ukuran Kota	
1 Jumlah Penduduk	1,7 Juta Penduduk

Sumber : Hasil Inventarisasi, 2022

Beban Ekivalen Truk Kontainer (golongan 7a)

Berdasarkan Gambar 2.15 didapatkan data antara lain :

- 1) Beban maksimum = 25 ton
- 2) Konfigurasi sumbu = 1.2.2
- 3) Presentase tiap sumbu = 25% , 75%

Maka :

1. Beban Gandar Masing – Masing Sumbu :

- Depan

$$\text{Beban gandar tunggal,roda tunggal} = \left(\frac{25}{100}\right) \times 25 \text{ ton} = 6,25 \text{ ton}$$

Diubah ke kilo newton = 61,312 KN

- Belakang

$$\text{Beban gandar tunggal,roda dobel} = \left(\frac{75}{100}\right) \times 25 \text{ ton} = 18,75 \text{ ton}$$

Diubah ke kilo newton = 183,937 KN

2. Beban ekivalen masing – masing sumbu

$$E \text{ Depan} = \left(\frac{61,312 \text{ KN}}{53}\right)^4 = 1,791 \text{ KN}$$

$$E \text{ Belakang} = \left(\frac{183,937 \text{ KN}}{80}\right)^4 = 11,4467 \text{ KN}$$

$$\sum E = 1,791 + 11,4467 = 13,237 \text{ KN}$$

$$\text{Beban Ekivalen} = 13,237 \times 666 = 8815,842 \text{ KN}$$

3.3. Analisis Lereng Dengan Geostudio (Slope/w)

Dalam melakukan analisis ini akan dibantu menggunakan aplikasi Geoslope dengan menginputkan data parameter tanah sesuai dengan data sekunder yang didapatkan.

Dalam pencarian parameter tanah seperti nilai kohesi, berat jenis tanah, dan sudut geser tanah kita asumsikan sebagai berikut :

Dalam analisis parameter tanah akan ditentukan dari nilai korelasi yang didapatkan dari beberapa sumber antara lain :

1. Menentukan nilai kohesi tanah (c) berdasarkan N-SPT

Untuk menentukan korelasi nilai N-SPT dengan nilai kohesi untuk tanah Kohesif berdasarkan Gambar 2.11 maka dapat dicari nilai korelasi kohesi tanah :

Table 2. Nilai N-SPT Setiap Kedalaman dan Jenis

No	Kedalaman	N-SPT	Jenis Tanah
1	0,00-5,40	8,96	Lanau campur pasir warna coklat

2	5,40-9,80	47,00	Pasir warna coklat
3	9,80-10,60	135,00	Pasir warna hitam padat

Sumber : Arwan Apriyono, 2016

- a. Menentukan nilai C_u pada kedalaman 0-5,40 m

Diketahui :

$$N-SPT = 8,96$$

Maka :

$$c = \frac{2}{3} \times N$$

$$c = \frac{2}{3} \times 8,96$$

$$c = 0,6 \times 8,96$$

$$c = 5,376 \text{ ton/m}^3$$

$$c = 52,7206 \text{ KN/m}^3$$

Didapatkan nilai kohesi tanah yaitu 52,7206 KN/m³

- b. Menentukan nilai C_u pada kedalaman 5,40-9,80 m

Diketahui :

$$N-SPT = 47$$

Maka :

$$c = \frac{2}{3} \times N$$

$$c = \frac{2}{3} \times 47$$

$$c = 0,6 \times 47$$

$$c = 28,2 \text{ ton/m}^3$$

$$c = 276,55 \text{ KN/m}^3$$

Didapatkan nilai kohesi tanah yaitu 276,55 KN/m³

- c. Menentukan nilai C_u pada kedalaman 9,80-10,60 m

Diketahui :

$$N-SPT = 135$$

Maka :

$$c = \frac{2}{3} \times N$$

$$c = \frac{2}{3} \times 135$$

$$c = 0,6 \times 135$$

$$c = 81 \text{ ton/m}^3$$

$$c = 794,34 \text{ KN/m}^3$$

Didapatkan nilai kohesi tanah yaitu 794,34 KN/m³

Berdasarkan perhitungan nilai kohesi diatas maka didapatkan Tabel Nilai c Pada setiap jenis tanah sesuai dengan kedalaman :

Tabel 3. Nilai kohesi (c)

No	Kedalaman	c (KN/m ²)
1	0,00-5,40	52,7206
2	5,40-9,80	276,55
3	9,80-10,60	794,34

Sumber : Arwan Apriyono, 2016

2. Mementukan N-SPT Terhadap Nilai Berat Jenis Tanah γ_{sat}

Berdasarkan tabel korelasi nilai N-SPT Terhadap nilai berat jenis tanah γ_{sat} maka didapatkan berdasarkan Tabel 2.1 nilai γ_{sat} sebagai berikut :

Tabel 4. Nilai berat jenis tanah berdasarkan Nilai Korelasi N-SPT

N-SPT	Kedalaman (m)	γ_{sat} (KN/m ³)
8,96	0,00-5,40	20
47,00	5,40-9,80	22

135,00

9,80-10,60

22

Sumber : Arwan Apriyono,2016

3. Menentukan N-SPT Terhadap Nilai Sudut Geser (Φ):

Untuk menentukan nilai sudut Geser (Φ) dapat ditetapkan dengan korelasi berdasarkan Gambar 2.14 kemudian menyesuaikan nilai N-SPT yang sudah didapatkan :

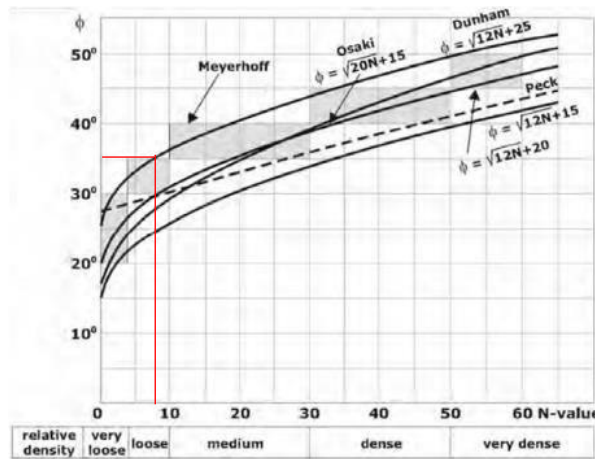
Tabel 5. Nilai N-SPT

N-SPT	Kedalaman (m)
8,96	0,00-5,40
47,00	5,40-9,80
135,00	9,80-10,60

Sumber : Arwan Apriyono,2016

a. Nilai Sudut Geser Kedalama (Φ) 0-5,40m

Diketahui N-SPT = 8,96

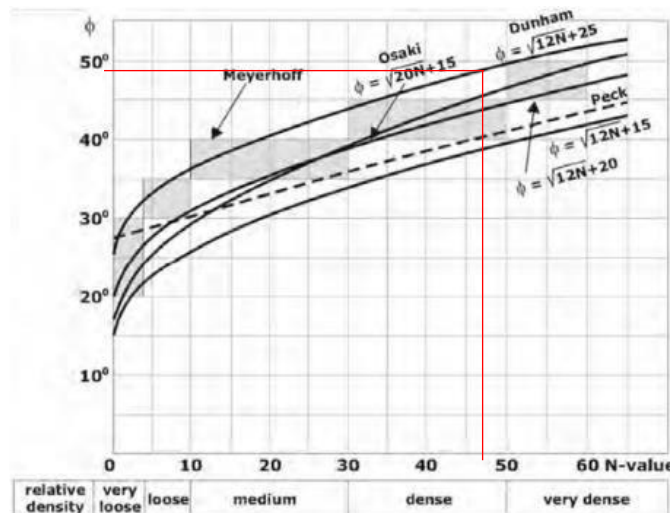


Gambar 1. Hasil nilai sudut geser berdasar nilai N-SPT=8,96

Didapatkan dari grafik perhitungan mayerhoff korelasi N-SPT terhadap nilai sudut geser tanah (Φ) yaitu 35°

b. Nilai Sudut Geser Kedalama (Φ) 5,40-9,80m

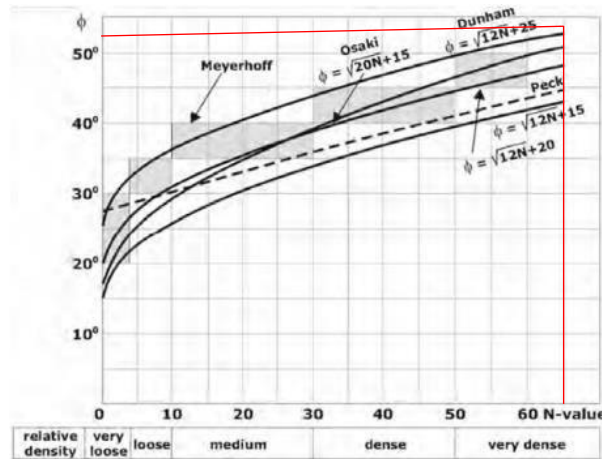
Diketahui N-SPT = 47



Gambar 2. Hasil nilai sudut geser berdasar nilai N-SPT =47

Didapatkan dari grafik perhitungan mayerhoff korelasi N-SPT terhadap nilai sudut geser tanah (Φ) yaitu 48°

- c. Nilai Sudut Geser Kedalama (Φ) 9,80-10,60m
Diketahui N-SPT = 135



Gambar 3. Hasil nilai sudut geser berdasar nilai N-SPT =135

Didapatkan dari grafik perhitungan mayerhoff korelasi N-SPT terhadap nilai sudut geser tanah (Φ) yaitu 53° .

Tabel 6. Parameter Tanah

No	Jenis Tanah	c (kohesi) KN/N/m ²	γ (berat jenis tanah) KN/m ³	ϕ (sudut geser tanah) o
1	Lanau campur pasir warna coklat	52,7206	20	35
2	Pasir warna coklat	276,55	22	48
3	Pasir warna hitam padat	794,34	22	53

Sumber : Arwan Apriyono,2016

Tabel 7. Data Bor dalam analisa tegangan total.

No	Kedalaman	Jenis tanah	Parameter Tanah
1	0,00-5,40	Lanau campur pasir warna coklat	c = 52,7206, γ = 20, Φ = 35 °
2	5,40-9,80	Pasir warna coklat	c = 276,55, γ = 22, Φ = 48 °
3	9,80-10,60	Pasir warna hitam padat	c = 794,34, γ = 22, Φ = 53 °

Sumber : Arwan Apriyono,2016

- 4. Analisis kondisi lereng dengan beban ekivalen Truk Kontainer, (Kendaraan Berat)
Pada analisis ini menginputkan beban terberat kendaraan yang sudah didapatkan pada perhitungan sebelumnya yaitu beban Ekivalen kendaraan berat (golongan 7a) sebesar 8815,842 KN

No	Beban Ekivalen Kendaraan GOL 7a KN	Lebar jalan m
1	8815,842	8

beban ekivalen disini maksudnya beban terpusat sebesar 158232,276 KN akan diubah menjadi beba terbagi merata. L adalah lebar jalan 8 m.

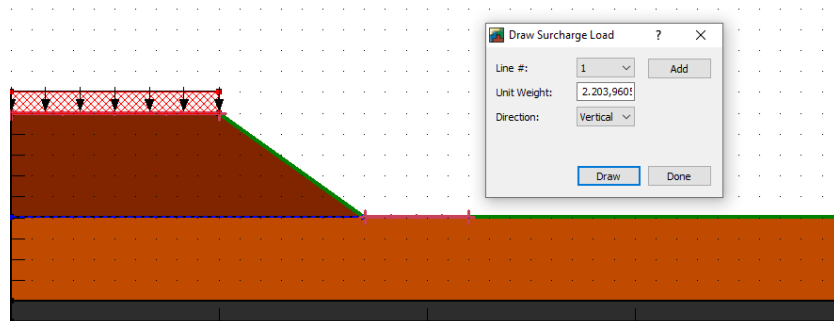
Momen beban terpusat = momen beban terbagi merata

$$\frac{1}{4} PL = \frac{1}{8} q L^2$$

$$\frac{1}{4} 8815,842 \times 8 = \frac{1}{8} q 8^2$$

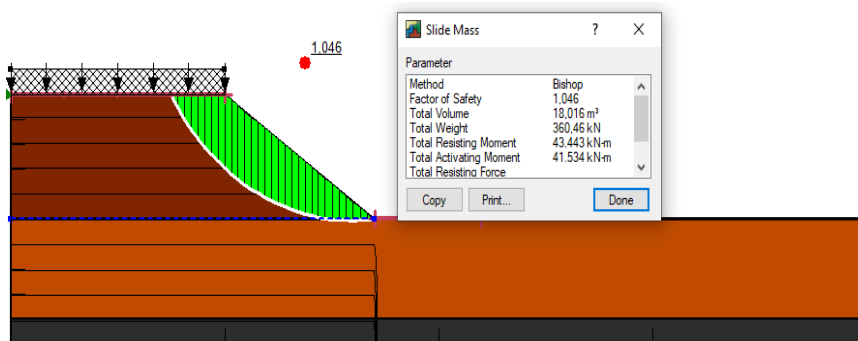
$$q = 2203,9605 \text{ KN/m}$$

jadi beban terbagi merata yang akan dimasukkan kedalam program analisis adalah sebesar 2203,9605 KN/m.



Gambar 4. Input Beban Merata Kendaraan Berat (Golongan 5b)

Sumber : GeoStudio



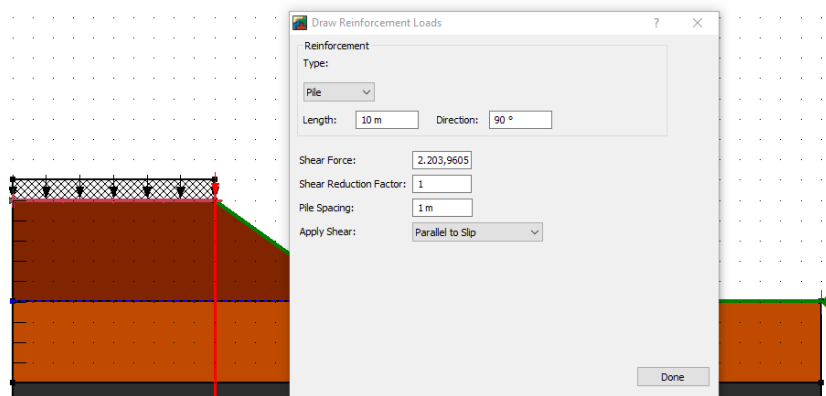
Gambar 5. Hasil analyses dengan metode bhisop

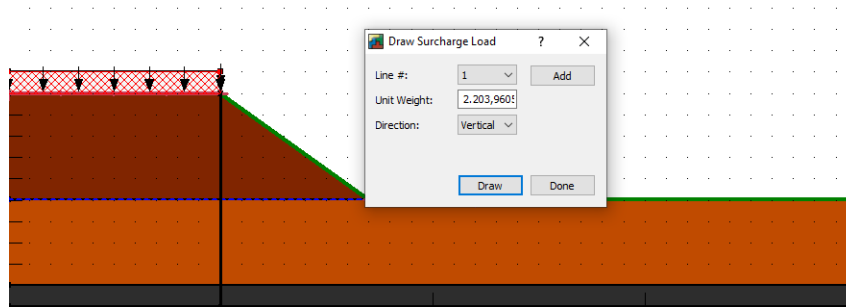
Sumber : GeoStudio

Jadi dari hasil analisis yang didapatkan dengan metode bhisop didapatkan Factor of Safety (FS) 1,046

3.4. Analisis Penanganan Kelongsoran Lereng Dengan Perkuatan Pile Pada Geostudio (Slope/w)

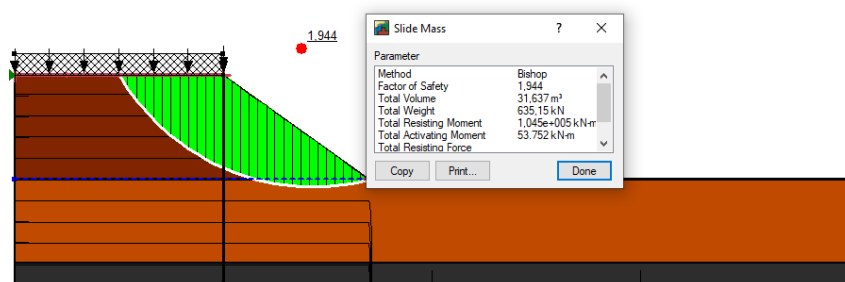
Pada analisis ini menginputkan beban terberat kendaraan yang sudah didapatkan pada perhitungan sebelumnya yaitu beban Ekuivalen kendaraan sebesar 2203,9605 KN.





Gambar 6. Input Beban Kendaraan Terberat

Sumber : GeoStudio



Gambar 7. Hasil Analyses Dengan Metode Bhisop

Sumber : GeoStudio

Jadi dari hasil analisis yang didapatkan dengan metode bhisop didapatkan Factor of Safety (FS) 1,944.

4. KESIMPULAN

1. Akibat berat kendaraan sebesar 2203,9605 KN/m didapat Faktor Keamanan (*Factor of Safety*) sebesar FS = 1,046, lereng dinyatakan tidak aman
2. Lereng Jalan raya Patikraja – Banyumas desa Wlahar Kulon dengan perkuatan pile atau tiang pancang diperoleh angka aman sebesar FS = 1,944, lereng dinyatakan aman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyono, A. (2016) Laporan Analisis Stabilitas Lereng pada Jalan Gunung Tugel Patikraja Banyumas, Laboratorium Mekanika Tanah UNSOED:Purwokerto.
- [2] BNPB. (2012). Waspada Masyarakat pada Bencana Angin Puting Beliung dan Banjir. Majalah GEMA BNPB Vol 3 No 3.
- [3] Nugroho, S.P. (2016). Evaluasi Penanggulangan Bencana 2015 dan Prediksi Bencana 2016. Jakarta: BNPB.
- [4] Nurfitrianty P Haninda, (2014), Aplikasi *Software Geostudio Slope/W 2007* Untuk Analisis Penyebab Kelongsoran Di Perumahan Royal Sigura – Gura Malang, Universitas Brawijaya, Malang.
- [5] Widodo, P.B. (2012) Musim Hujan, 78 Desa di Wilayah Banyumas Rawan Terkena Longsor, <http://jateng.tribunnews.com/2014/11/02/musim-hujan-78-desa-di-banyumasrawan-terkena-longsor>.