



Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan *Soil Nailing* Terhadap Lokasi Pembangunan RSUD Manado

Agnes T. Mandagi^{#a}, Alva N. Sarajar^{#b}, Benoni B. A. Soebarkah^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^aatmandagi@gmail.com, ^balva.sarajar@unsrat.ac.id, ^cbenoni.subarka@gmail.com

Abstrak

Stabilitas tanah pada suatu lereng dapat terganggu akibat adanya pengaruh alam, iklim dan aktivitas manusia. Lereng dapat dianalisis melalui perhitungan Faktor Keamanan dengan melibatkan data sifat fisik tanah, mekanika tanah dan bentuk geometri lereng. Lereng yang tidak stabil sangat berbahaya terhadap lingkungan disekitarnya sehingga mengetahui nilai faktor aman dari lereng tersebut sangat penting. Nilai faktor aman dapat diketahui dengan menghitung besar geser kestabilan lereng dan kuat geser yang menyebabkan longsoran. Perhitungan analisis kestabilan lereng dilakukan dengan perhitungan software GeoStudio analisa Slope. Metode yang digunakan dalam analisis kestabilan lereng adalah Morgenstern - price dan Spencer. Dari hasil analisis stabilitas lereng di lokasi pembangunan RSUD Manado menggunakan software GeoStudio 2018, metode Bishop didapat nilai faktor keamanan 0.738 dan metode spencer didapat nilai faktor keamanan 0.739. Kedua metode yang dipakai faktor keamanannya kurang dari 1.50 yang berarti lereng dalam keadaan bahaya terhadap longsor namun dengan menggunakan perkuatan soil nailing dengan panjang nail 7 m, sudut inklinasi 15°, dan nail yang berjumlah 6 buah diperoleh FK sebesar 1,7.

Kata kunci - stabilitas lereng, soil nailing, Geostudio Slope/w, Morgenstern-Price, Spencer

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dalam masa pandemic Covid 19 yang sedang berlangsung di Indonesia pembangunan infrastruktur sangatlah diperlukan, khususnya infrastruktur – infrastruktur yang bergerak dalam bidang Kesehatan guna menjamin keberlangsungan hidup dalam masa pandemic ini. Kota Manado pun demikian, begitu banyak pembangunan infrastruktur Kesehatan dan salah satunya adalah RSUD Kota Manado.

RSUD Kota Manado dibangun dengan tujuan untuk memenuhi fasilitas Kesehatan masyarakat setempat, namun lokasi pembangunan RSUD Kota Manado terletak di wilayah dengan tingkat elevasi yang berbeda sehingga diperlukan penyelidikan kestabilan lereng dan juga penyelidikan tanah guna mengetahui faktor keamanan suatu wilayah dan mencegah hal – hal yang tidak diinginkan terjadi.

Menurut penelitian sebelumnya, didapati nilai FK (Faktor Keamanan) pada lokasi pembangunan RSUD Manado adalah 0.739 (metode Bishop) dan 0.711 (metode Janbu). Melihat faktor keamanan (FK) yang kurang dari 1.50 yang berarti lereng dalam keadaan rentan terhadap longsor dan memerlukan perkuatan.

Stabilitas tanah pada lereng dapat terganggu oleh iklim, aktivitas manusia dan alam. Karena gaya dorong lebih besar dari gaya penahan lereng sehingga dapat terjadinya longsor, dampak yang ditimbulkan oleh longsor sangatlah besar antara lain; kerusakan fasilitas umum, terhentinya kegiatan perekonomian bahkan dapat menelan korban jiwa.

Perkuatan tanah pada lereng merupakan salah satu jawaban untuk menangani longsor, dan perkuatan soil nailing adalah jenis perkuatan yang disarankan oleh penelitian sebelumnya untuk dilakukan guna memperkuat tanah pada lereng. Soil nailing adalah metode perkuatan tanah asli (in-situ) dengan cara melakukan pemakuan batang-batang seperti cerucuk, baja, bambu, dan mini pile. Soil nailing dapat digunakan untuk jenis banyak tanah dan kondisi.

Dalam penelitian ini akan menganalisis stabilitas lereng berdasarkan penelitian sebelumnya dan pengaruh penggunaan perkuatan soil nailing pada lereng. Penelitian ini juga akan dianalisa dengan program Geostudio.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas maka perlu untuk menganalisa kembali lereng pada RSUD Manado dengan metode analisa yang berbeda dan melakukan perkuatan jika Faktor Kemanan yang di dapat belum memenuhi standar.

1.3. Tujuan Penelitian

Mengetahui berapa besar nilai factor keamanan lereng (SF) yang dihitung berdasarkan perbandingan antara metode *Morgenstern price* dan *spencer* menggunakan program *Geostudio* dan Mengetahui berapa besar nilai factor keamanan lereng (SF) sesudah dilakukan perkuatan *Soil Nailing* menggunakan program *Geostudio*.

2. Metode

Lokasi Penelitian terdapat lereng yang terletak di samping Gedung RSUD Manado, jalan Ringroad, Kel Tingkulu, Kec Wanea, samping RSKD gigi dan mulut Manado. Lereng yang ditinjau ditunjukkan pada Gambar 1. Pelaksanaan penelitian ini berdasarkan mekanisme yang terdapat pada bagan alir yang ditunjukkan bagan Gambar 2.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Penelitian

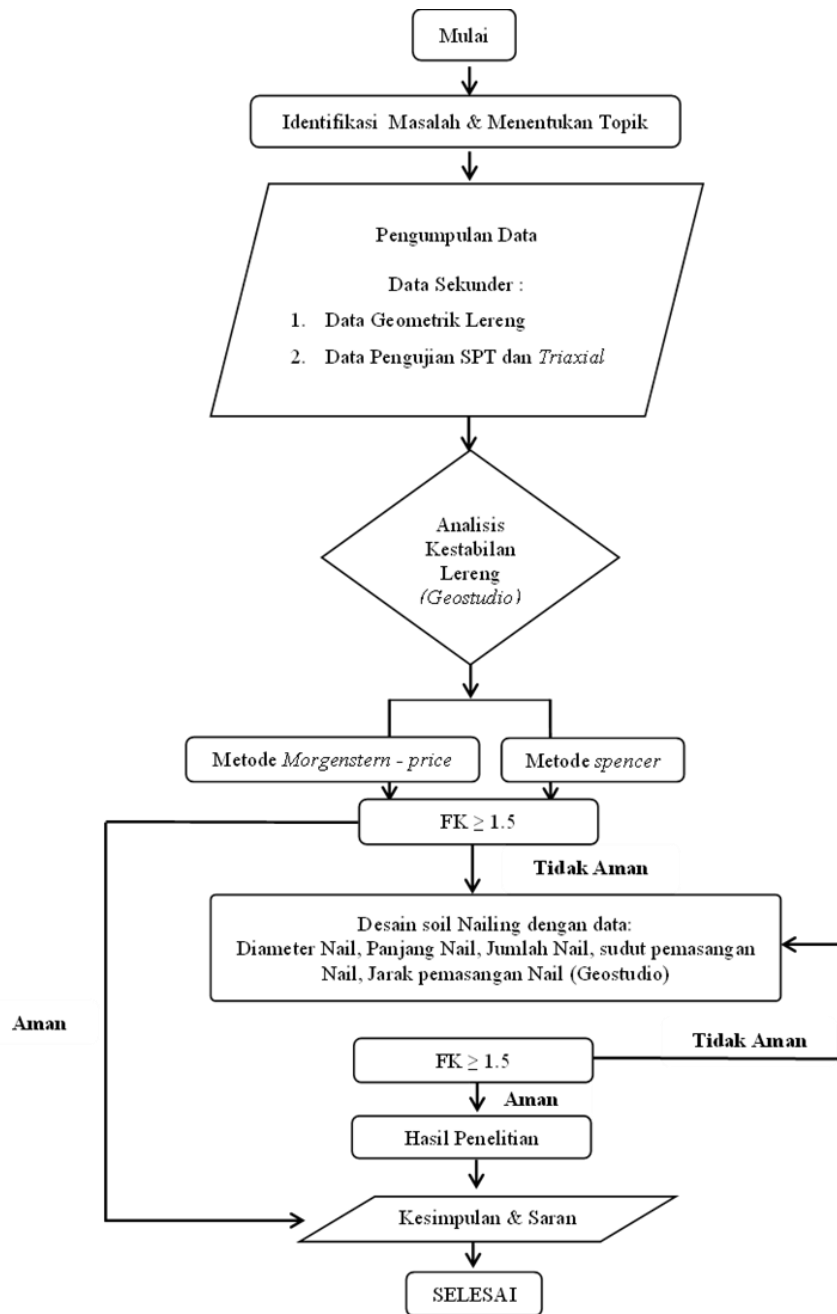
Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder. Yang berarti data diambil melalui hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, dengan kata lain peneliti tidak turun langsung ke lapangan untuk mengambil data. Lokasi penelitian tepat di samping RSUD Manado yang sementara melakukan pembangunan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

3.2 Bagan Alir Penelitian

Adapun bagan alir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3.3 Analisis Kestabilan Pada Lereng dengan Geostudio

Perhitungan analisis kestabilan lereng dilakukan menggunakan software GeoStudio analisa Slope memerlukan data-data yang diketahui lebih dahulu yaitu data-data tanah lereng tersebut (c , ϕ , γ). Data-data lereng tersebut diperoleh dari hasil penelitian SPT dan Triaxial sebelumnya di lokasi pembangunan RSUD Manado:

- Tinggi Lereng : 12 m
- Sudut Lereng : 60°
- Sudut Geser (ϕ): 29.2°
- Cohesi (c) : 6 kPa
- Berat Isi Tanah (γ): 16.26 kN/m^3

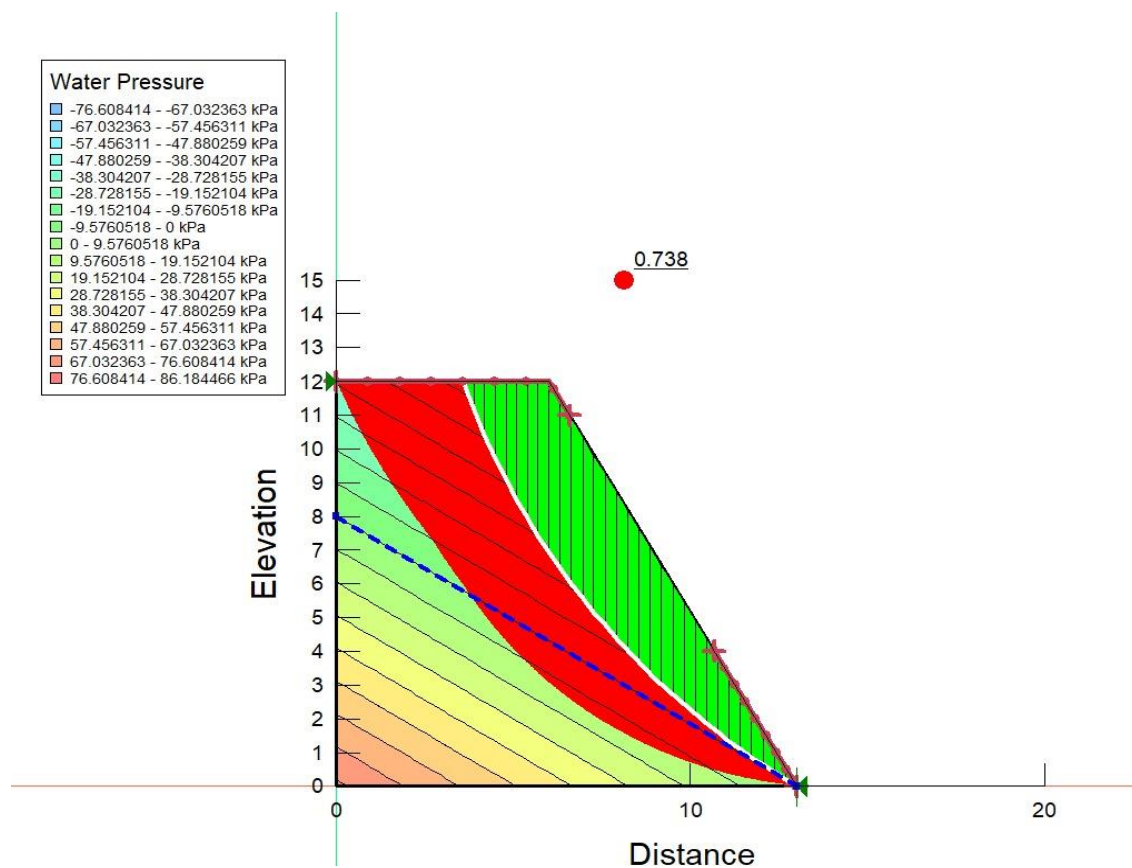
Analisis Dilakukan menggunakan 2 metode, metode *Morgenstern Price* dan *Spencer*, Analisis dilakukan menggunakan program *Geostudio Slope/W* dengan langkah – langkah sebagai berikut:

- Menentukan *Page*
- Menentukan *Scale*
- Mengatur *Grid*
- Mengatur *Analysis setting*
- Menentukan *soil properties*
- Membuat *Sketch* lereng
- Memlih jenis material yang digunakan
- Menentukan *entry and exit*
- Menambahkan *Reinforcement load*
- *Running program*

Adapun hasil dari analisis yang dibuat menggunakan *software Geostudio Slope/W*

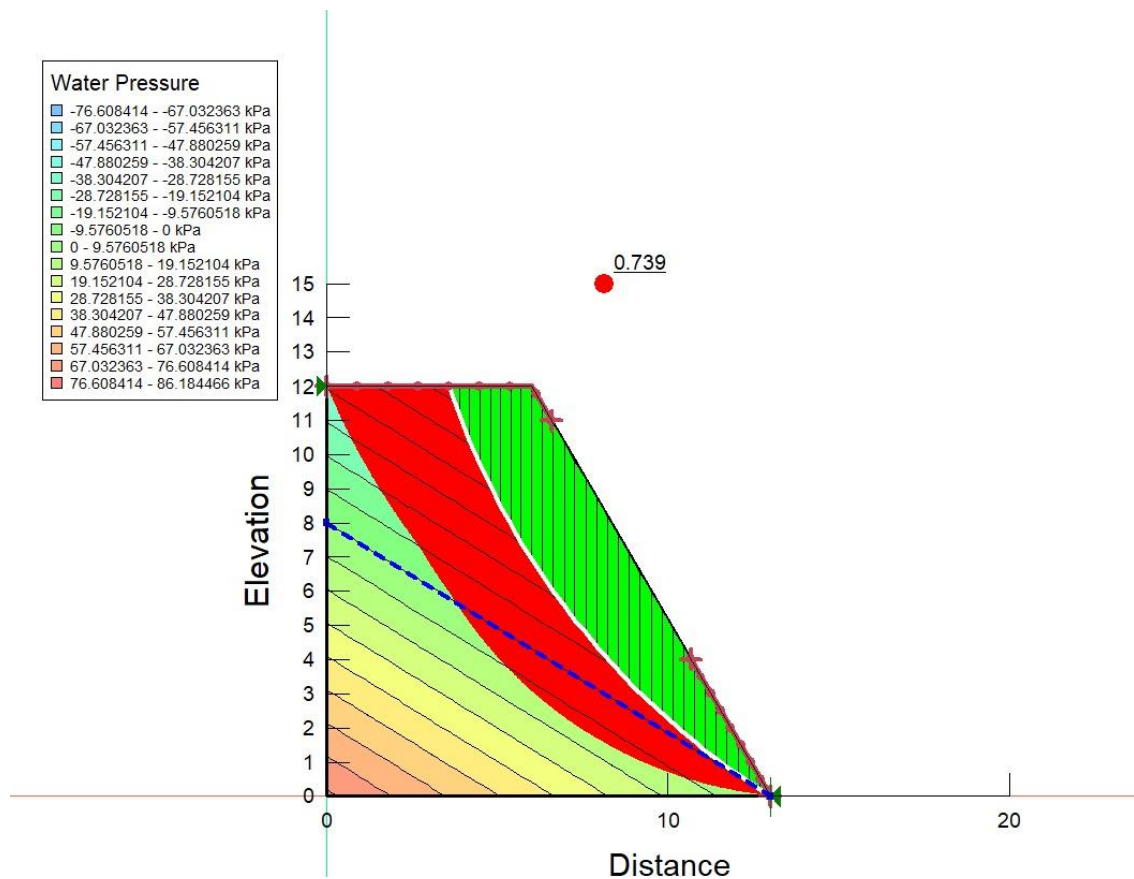
- Perhitungan faktor keamanan menggunakan metode *Morgenstern – Price*.

Dari hasil analisis *software GeoStudio 2018* di dapat nilai faktor keamanan metode *Morgenstern - price* adalah 0.738 $F_k < 1,5$ berarti kondisi lereng bahaya terhadap longsor (labil) dan memerlukan perkuatan.



Gambar 3. Perhitungan metode *Morgenstern – Price*

- Perhitungan faktor keamanan metode *Spencer*



Gambar 4. Perhitungan metode *Spencer*

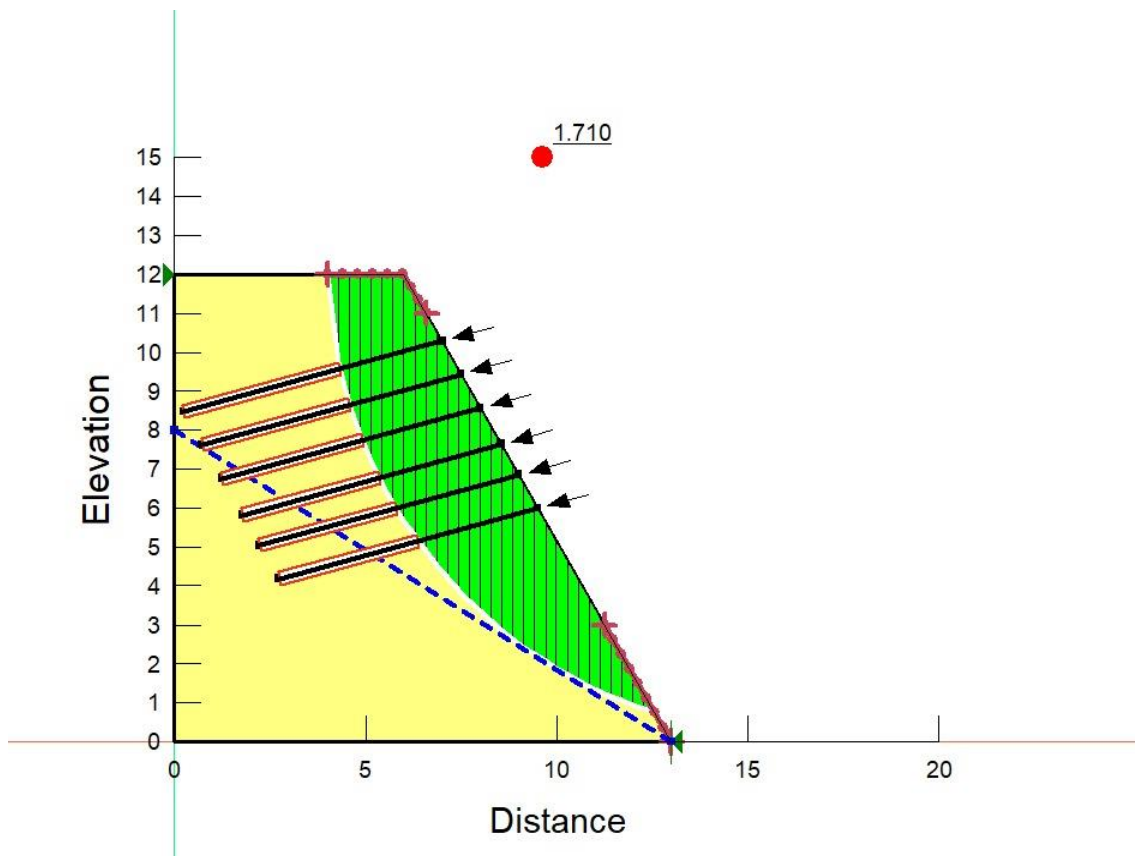
FK (Faktor Keamanan yang didapat dari perhitungan pada Program Geostudio adalah 0.739 $FK < 1,5$ (Tidak Aman), berarti kondisi lereng bahaya terhadap longsor dan memerlukan perkuatan.

- Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan *Soil Nailing* menggunakan program *Geostudio (Slope W)*.

Analisis lereng dengan perkuatan *soil nailing* melalui program *Geostudio Slope/W* menggunakan:

- Panjang nail : 7 m
- Sudut inklinasi : 15°
- Jumlah nail : 6 buah

Analisis lereng setelah perkuatan melalui program *Geostudio* dengan menggunakan panjang nail 7 m sudut inklinasi 15° dan jumlah nail sebanyak 6 buah maka didapat faktor keamanan sebesar 1,710. Angka tersebut menunjukkan bahwa lereng telah stabil ($FK = 1,710 > 1.5$).



Gambar 5. Hasil FK setelah dilakukan perkuatan menggunakan *Soil Nailing*

4. Kesimpulan

- Dari hasil analisis stabilitas lereng di lokasi pembangunan RSUD Manado menggunakan Software *Geostudio (Slope W)*, metode *Morgenstern – Price* didapat nilai Faktor Keamanan 0,738 dan metode *Spencer* didapat nilai Faktor keamanan 0,739. Kedua metode yang dipakai Faktor keamanannya kurang dari 1,5 yang berarti lereng dalam keadaan bahaya terhadap longsor.
- Setelah dilakukan perkuatan *Soil Nailing* dengan Panjang nail 7m, sudut inklinasi 15°, FK naik menjadi 1,710 dimana menunjukkan bahwa lereng telah stabil

Referensi

- ASTM-D2487-00. 2000. Standard classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System). Annual Book of ASTM Standards. Philadelphia.
- Bowles, JE (1996) " Foundation Analysis and Design", Fifth Edition
- Das, Braja M., Noor Endah, and Indrasurya B. Mochtar (1993). "Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid 1 dan 2." PenerbitErlangga. Jakarta.
- Han, J. (1964). Principles And Practice of Ground Improvement. (Jhon Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey,
- Hardiyatmo, Hary C (2002).. "Mekanika Tanah I (edisi III)."
- Kalalo, Melania, Jack H. Ticoth, and Agnes T. Mandagi. (2017) "Analisis Stabilitas Dinding Penahan Tanah (Studi Kasus: Sekitar Areal PT. Trakindo, Desa Maumbi, Kabupaten Minahasa Utara)." *Jurnal Sipil Statik* 5.5.
- Korah, Thyac, A. E. Turangan, and Alva N. Sarajar (2014). "Analisis Kestabilan Lereng Dengan Metode Janbu (Studi Kasus: Kawasan Citraland)." *Jurnal Sipil Statik* 2.1
- Kumalasari, V (2012) Analisis Stabilitas Lereng dengan Perkuatan *Soil Nailing* Menggunakan Program *Geoslope*.
- Riogilang, Hendra, Christian Pontororing, and Anda Mekel. (2014) "Soil Nailing dan Anchor sebagai Solusi Aplikatif Penahan Tanah untuk Potensi Longsor di Sta 7+ 250 Ruas Jalan Manado-Tomohon." *Jurnal Ilmiah Media Engineering* 4.2.
- Takwin, Gideon Allan, Arens Emilie Turangan, and Steeva Gaily Rondonuwu (2017).. "Analisis

- Kestabilan Lereng Metode Morgenstern-Price (Studi Kasus: Diamond Hill Citraland)." *TEKNO* 15.67.
- Enricho, R, B, I., Mandagi, A, T.,& sarajar A.N (2019). Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan Soil Nailing Menggunakan Program Slope/W dan Geostructural,
- Sampouw, B. G., Mandagi, A. T., & Ticoh, J. H (2019). Analisis Kestabilan Lereng Sebagai Perkuatan Desain Dinding Mse Pada Ruas Jalan Tol 2 Manado-Bitung Sta 9+ 745 Menggunakan Software Slide V. 6.005. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12).
- Yosri Ega Barrang. Mandagi, A, T. Riogilang Hendra (2021). Studi literatur tentang Analisis Stabilitas Lereng Dengan perkuatan *Soil Nailing* menggunakan program *GEO5*. *TEKNO* 19.79.