
ANALISIS GEOGRID SEBAGAI TULANGAN PADA DINDING PENAHAN TANAH

Johan Oberlyn Simanjuntak¹, Bartholomeus²,
Yetty Riris Saragi³, Humisar Pasaribu⁴, Arnita Silaban⁵

Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen, Medan
Email: : oberlyn.simanjuntak@yahoo.co.id¹, bartholomeus@uhn.ac.id²,
yettyrissaragi@yahoo.com³, pasaribu.humisar@gmail.com⁴,
arnita.silaban@student.uhn.ac.id⁵

Abstract

The soil reinforcement system or reinforced earth was first introduced by Vidal in 1969. In addition, soil reinforcement has been applied in the construction of dams, embankments, raft foundations and supporting structures for ports and others. With the same concept as reinforced concrete, the reinforcement in the soil is in the form of sheet reinforcement, namely the geogrid relies on its high tensile strength. As concrete resists compression, reinforcement resists tension, so reinforcement in soil is useful for forming composite materials that work together to withstand the loads acting on construction, in this case the construction of retaining walls.

In this study, a retaining wall will be analyzed in the form of an arrangement of concrete blocks as high as 6 meters with a foundation width of 2.5 meters and a thickness of 1 meter. On the soil side of the embankment, an analysis will be carried out with and without using a geogrid as reinforcement, where in the analysis of retaining walls with a geogrid several different configurations will be used for each layer thickness of the embankment (SV). The type of embankment soil used is granular soil (cohesiveless) with varying shear angles, $\phi_1 = 25^\circ$, $\phi_2 = 30^\circ$, $\phi_3 = 35^\circ$, and $\phi_4 = 40^\circ$. At the top of the embankment, there are pavement loads and traffic loads. of 15 kN/m. In this study, the retaining wall is planned to be able to withstand the loads acting on it, both from the outside and from the internal. Furthermore, as a comparison of results, to analyze or check the landslide field and stability for embankments using a geogrid and without geogrid, the Finite Element (OptumG2 for academics) method is used.

Based on the analysis that has been done, it is found that the denser the geogrid reinforcement used in retaining walls, the higher the safety factor. The shear angle of a soil greatly affects the length of the geogrid. In addition, the smaller the shear angle, the higher the maximum stress value (Tmax) on the geogrid.

Keywords : Retaining Wall, Concrete Block, Geogrid, Stability

PENDAHULUAN

Tanah apabila berada pada kondisi kepadatan dan kadar air tertentu akan memiliki kekuatan yang cukup untuk menopang struktur di atasnya, khususnya apabila bebanya merupakan beban kompresi atau tekan. Tanah sangat lemah terhadap tarikan. Hal ini telah membatasi penggunaan tanah untuk berbagai aplikasi, misalnya untuk membuat lereng yang lebih curam dari sudut geser dalamnya sudah tidak mungkin lagi untuk dilakukan. Seperti

pada kasus beton bertulang, penyisipan besi baja yang kuat terhadap tarikan dapat menghasilkan material komposit yang memiliki perilaku mekanis yang jauh lebih baik. Aspek penting yang menunjang kesuksesan dari sistem perkuatan tanah dengan *geogrid* adalah bahwa kedua material tersebut dapat membentuk suatu geometri tertentu yang memungkinkan terjadinya transfer beban dari material yang satu kepada yang lainnya. Analogi dengan beton bertulang, yaitu sistem beton bertulang didukung oleh adanya ikatan antara besi yang terdapat didalam beton dengan campuran semen yang telah mengering (Koemer, R.M, 1990).

Parameter penting yang diperlukan untuk perkuatan dinding penahan adalah kemampuan kuat tarik dan geser yang tinggi. Geogrid mempunyai keunggulan tersebut dibandingkan dengan material geosintetik lain, selain itu geogrid memang dikhususkan untuk fungsi perkuatan. Bukaan yang besar pada geogrid memungkinkan tumbuhan dapat tumbuh dengan mudah melaluinya, sehingga selain kuat, geogrid juga ramah lingkungan. Bukaan ini juga memungkinkan terjadinya interaksi yang lebih baik antara geogrid dan material timbunan di atasnya karena material timbunan bisa masuk diantara bukaan tersebut sehingga lebih menyatu.

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menguraikan penggunaan *geogrid* dalam perannya sebagai salah satu perkuatan dinding penahan tanah dan merencanakan kuat tarik geogrid dan panjang geogrid yang dibutuhkan serta memeriksa stabilitasnya.

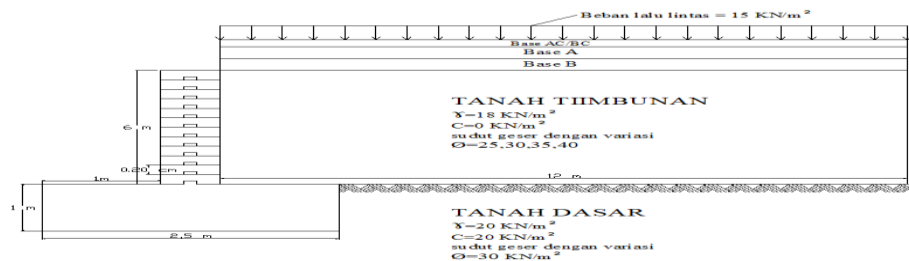
METODE PENELITIAN

Pada tahap awal setelah penentuan dimensi dinding penahan tanah dan penentuan konfigurasi pemasangan geogrid, terlebih dahulu ditentukan daya dukung dan stabilitas pondasi dinding penahan tanah. Selanjutnya, analisis stabilitas baik dengan dan tanpa menggunakan geogrid dilakukan dengan dua cara, yaitu secara manua dengan menggunakan persamaan empiris dan dengan menggunakan *Finite Element Method* (FEM) dengan bantuan perangkat lunak Optume G2 (*for Academics*).

Pada perhitungan manual, analisis stabilitas untuk mendapatkan faktor keamanan dilakukan dengan menghitung stabilitas eksternal (*Externally Stability*) dan internal (*Internally stability*) yang bekerja. *Externally Stability* adalah bagian diluar dari perkuatan itu sendiri untuk melawan gaya-gaya yang menyebabkan keruntuhan pada dinding, seperti daya dukung tanah, daya dukung geser dan gelincir. *Internally stability* mengindikasikan stabilitas jenis perkuatan itu sendiri, dalam hal ini seperti kapasitas tarik (*tensile capacity*), kapasitas geser (*friction capacity*), kapasitas lentur (*bending capacity*).

ANALISIS DAN HASIL

Dalam penelitian ini, muka dinding penahan pada contoh perencanaan dianalogikan seperti muka dinding penahan vertikal dan contoh perencanaan hanya membahas mengenai stabilitas internal dan stabilitas eksternal. Selain itu, dinding penahan tanah (DPT) yang ditinjau adalah DPT yang terbuat dari blok beton dengan dimensi lebar bagian atas 0.5 m, tinggi 6 m, mempunyai tapak dengan lebar bawah 2,5m, lebar atas 1m dan tinggi 1 m. Pada sisi tanah timbunan dilakukan analisis dengan dan tanpa menggunakan geogrid sebagai perkuatan (*reinforcement*), yang mana pada analisis dinding penahan tanah dengan geogrid akan digunakan beberapa konfigurasi yang berbeda untuk setiap tebal lapisan timbunan (s_v). Jenis tanah timbun yang digunakan adalah tanah granural (nonkohesif) dengan sudut geser yang bervariasi yaitu $\phi_1 = 25^0$, $\phi_2 = 30^0$, $\phi_3 = 35^0$, dan $\phi_4 = 40^0$. Di bagian atas timbunan, terdapat beban perkerasan dan beban lalu lintas sebesar 15 kN/m. Untuk timbunan yang menggunakan geogrid sebagai perkuatan, konfigurasi pemasangan geogrid yang dianalisis terdiri dari jarak spasi antar lapisan (SV): 0,4 meter, 0,8 meter, dan 1,4 meter.

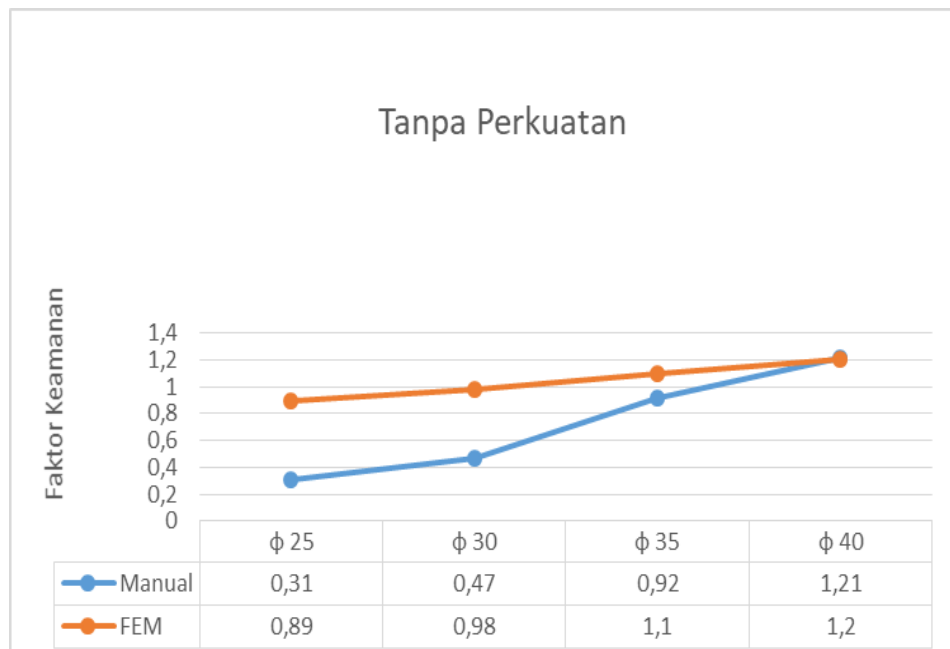


Gambar 1. Penampang Dinding Penahan Tanah dan Timbunan

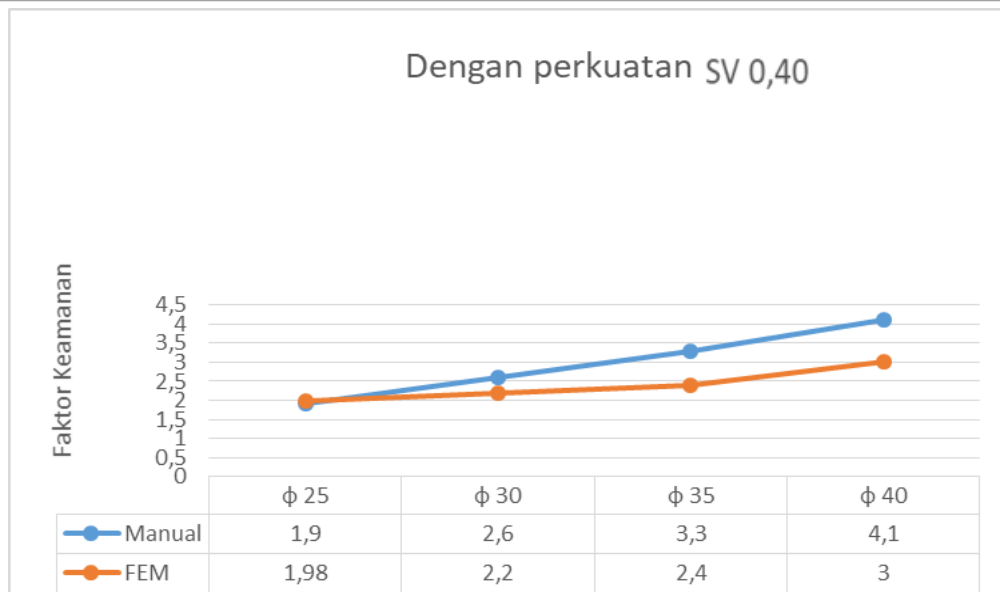
Tanah yang akan ditinjau terdiri dari 3 bagian, yaitu tanah dasar, tanah di belakang struktur, dan tanah timbunan dalam struktur. Data tanah diuraikan sebagai berikut :

- Tanah dasar
 $\gamma = 20 \text{ KN/m}^3, \phi = 30^\circ, c = 20 \text{ KN/m}^2$
- Tanah dibelakang struktur
 $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3, \phi = 30^\circ, c = 0 \text{ KN/m}^2$
- Tanah timbunan di dalam struktur
 $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3, \phi_1 = 25, \phi_2 = 30, \phi_3 = 35, \phi_4 = 40, c = 0 \text{ KN/m}^2$

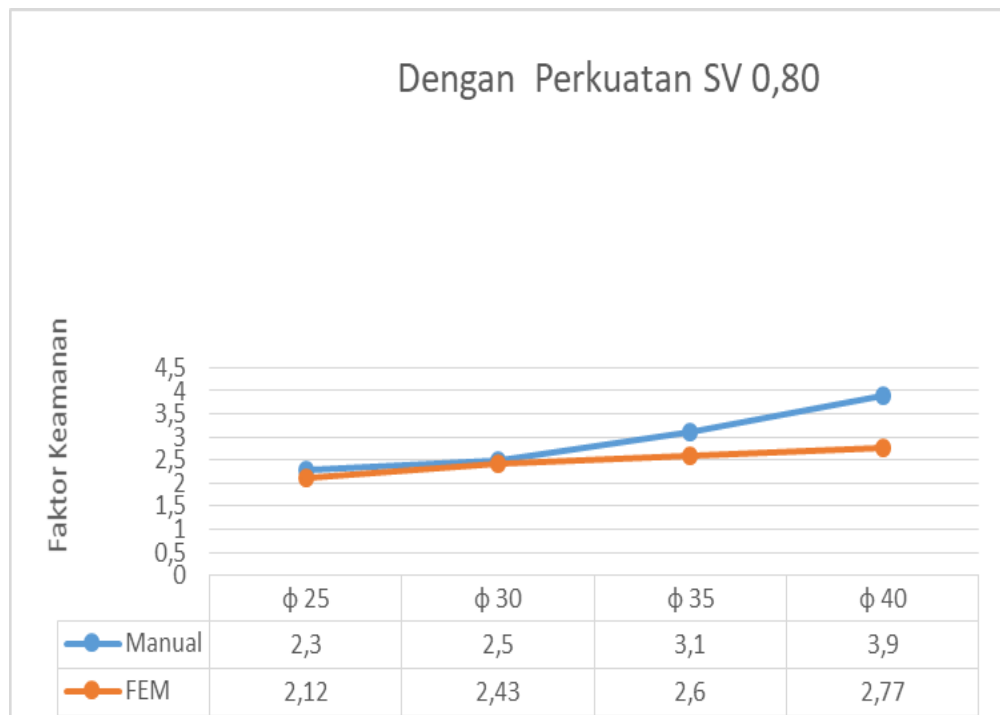
Berdasarkan hasil analisis dengan perhitungan menggunakan persamaan empiris secara manual dan dengan *Finite Element Method* (FEM), diperoleh hasil faktor keamanan yang diuraikan pada grafik di bawah ini.



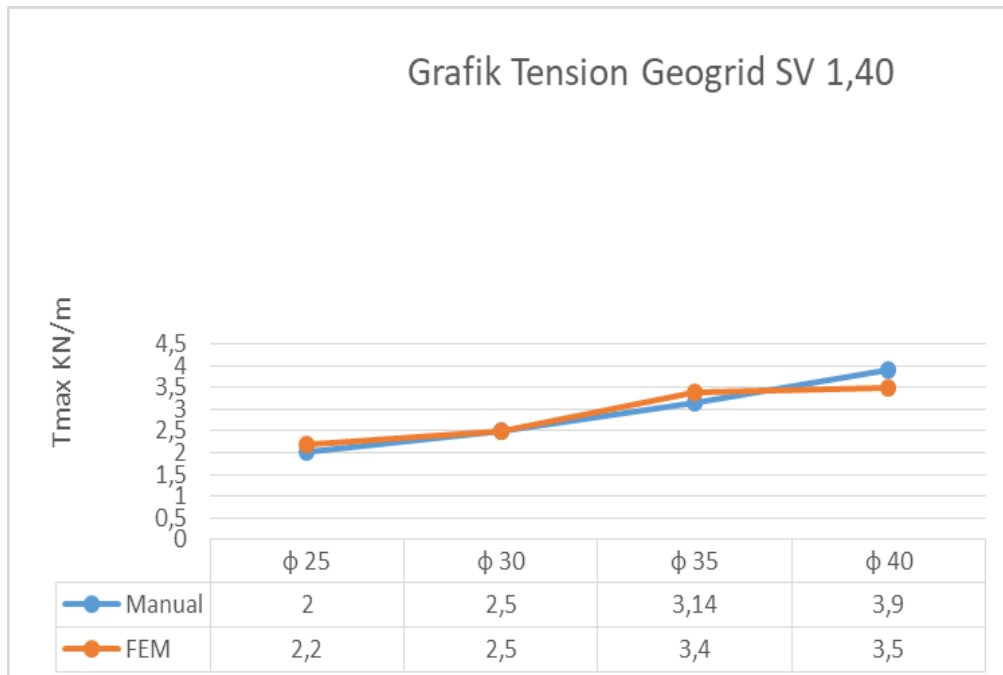
Gambar 2. Grafik SF tanpa Geogrid



Gambar 3. Grafik SF dengan Perkuatan SV 0,40 m

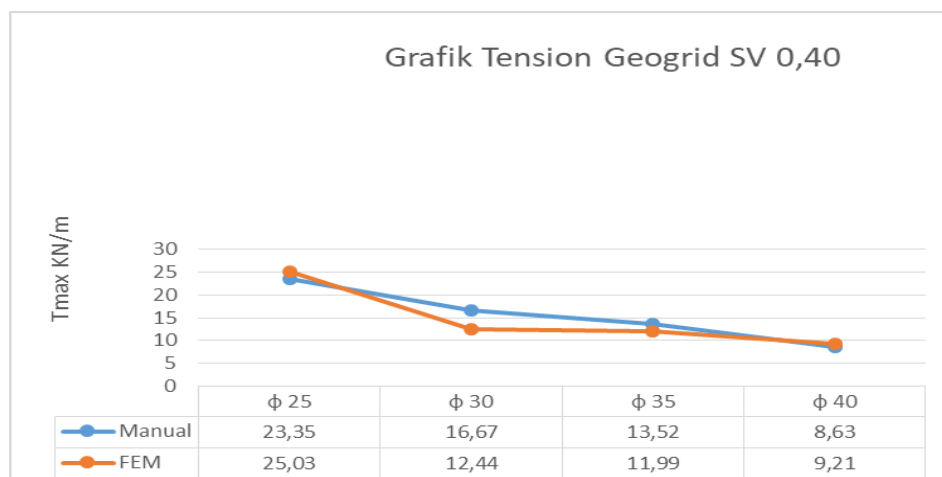


Gambar 4. Grafik SF dengan Perkuatan SV 0,80 m

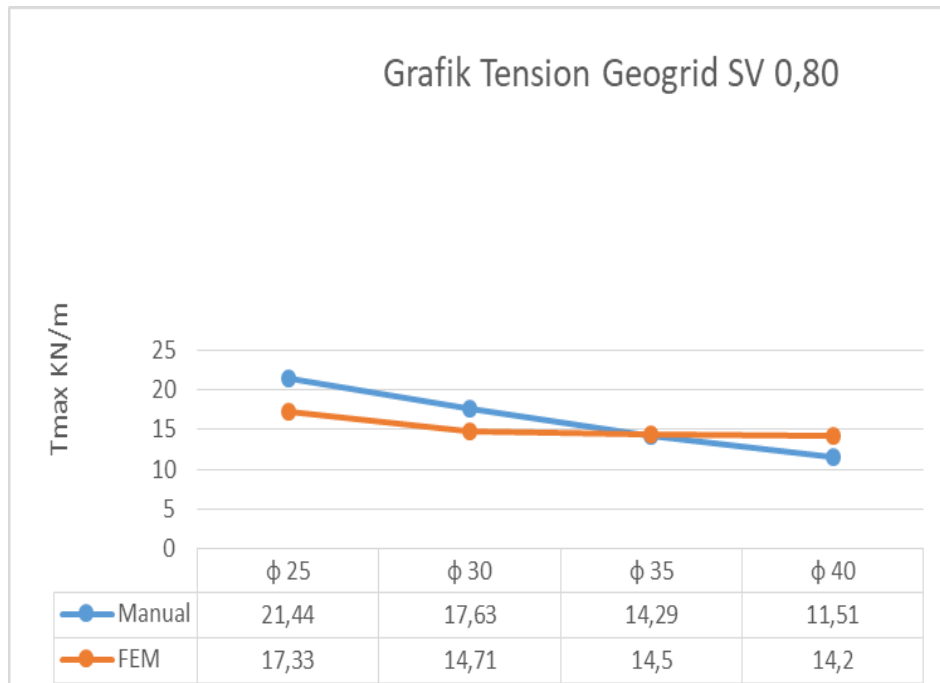


Gambar 5. Grafik SF dengan Perkuatan SV 1,40 m

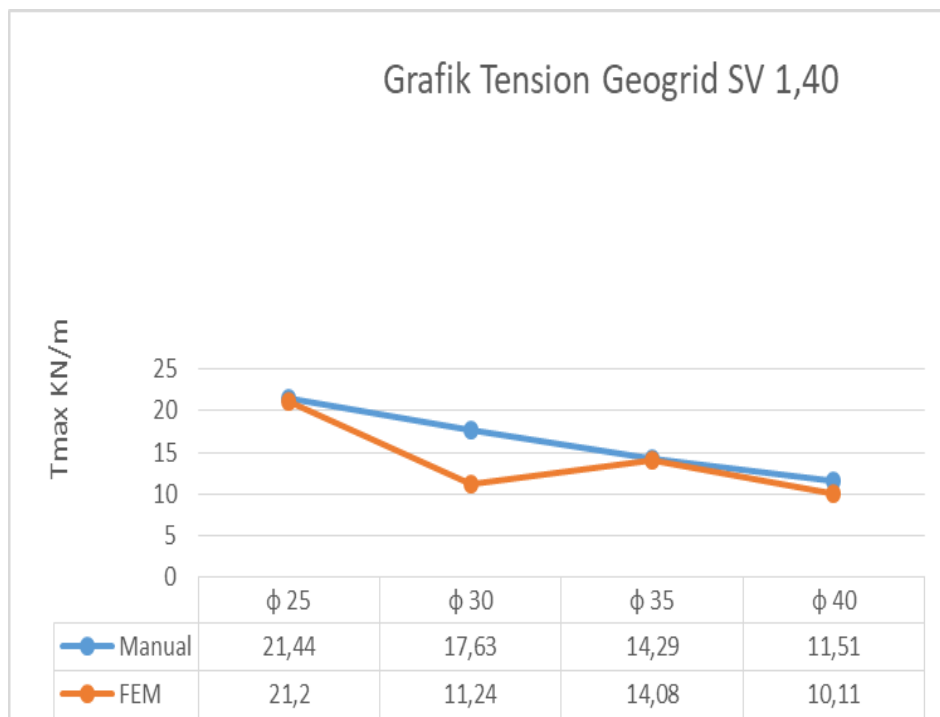
Selanjutnya, besar tegangan maksimum (T maksimum) yang terjadi pada masing-masing konfigurasi SV yang berbeda diperoleh hasil seperti pada grafik di bawah ini.



Gambar 6. Grafik T Maksimum Geogrid SV 0,40 m



Gambar 7. Grafik T Maksimum Geogrid SV 0,80 m



Gambar 8. Grafik T Maksimum Geogrid SV 1,40 m

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah semakin rapat tulangan geogrid yang digunakan pada dinding penahan tanah maka faktor keamanannya akan semakin tinggi. Demikian juga sebaliknya, jika semakin renggang tulangan geogrid yang digunakan pada dinding penahan, maka faktor keamanannya akan semakin rendah. Kemudian, sudut geser suatu tanah sangat berpengaruh terhadap panjang geogrid. Selain itu, semakin tinggi nilai sudut geser suatu tanah maka semakin tinggi juga faktor keamanannya, demikian juga dengan sebaliknya jika sudut geser suatu tanah semakin rendah maka nilai faktor keamanannya akan semakin rendah. Untuk tegangan tarik maksimum, semakin kecil sudut gesernya maka nilai tegangan tarik maksimum akan semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Bina Marga. Direktorat Pembinaan Jalan Kota No.007/BNKT/1990. (1990), *Petunjuk Perencanaan Trotoar*, Jakarta.
- Harvizan, Kevin. (2019), *Persepsi Kenyamanan Pejalan Kaki (Studi Kasus Koridor Pajak Ikan Lama Medan)*, Tugas Akhir. Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Pd 03-2017-B. (2017), *Perencanaan Teknis Fasilitas Pejalan Kaki*, Jakarta.
- Keputusan Menteri Perhubungan No. KM 65 Tahun 1993. (1993), *Fasilitas Pendukung Kegiatan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, (1993). Jakarta.
- Sugiyono. (2018), *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta
- Optumce.com. (2020, 18 September). OPTUM G2 2020_v2.0.28.0_2020.06.18, dari <https://optumce.com/products/optumg2/>