

PERENCANAAN PERKUATAN LERENG PERUMAHAN CITRALAND MANADO, SULAWESI UTARA

Oleh :

*Fredy Aditya Yulianto**, *Dwiyanto Joko Suprpto**, *Prakosa Rachwibowo**
(corresponding email: *fredyadityayulianto@gmail.com*)

* Program Studi teknik Geologi Universitas Diponegoro, Semarang

ABSTRACT

Movement of soil often found in the State of Indonesia and is one of the natural disasters that can damage and harm humans each year. Indonesia most of the territory is hilly and mountainous, it is what makes our country vulnerable to catastrophic ground motion. This condition coupled with high rainfall as a trigger of ground motion. PT. Ciputra International is one company that is engaged in the development of housing. Housing development in the implementation problems encountered Citraland Manado local ground motion (local). Even landslides in Cluster 4 Eden Bridge damage homes and 6 people died. The cause of the avalanche is the presence of high rainfall and the presence of cracks in the rocks of the area. In anticipation of this problem, mapping and planning geotechnical slope reinforcement. Some of the data that is needed is the type of rock, heavy rock, fracture conditions, slope geometry, and rock mechanics of data. The lithology of the research sites is a tuff, sand gravel, volcanic breccias, soil embankment and sand. Based on the research generated sites prone to landslides for slope stability analysis is then performed using the software slides and phase2. The location of the Church of the Holy Kalam and Northern Hill still potentially complex landslide, being Cluster Eden Bridge is secure. At the location of the Church of the Holy Kalam, which meets the safety factor in both dry and water-saturated conditions are 1.423 and 1.349 which is a combination between the anchor and grouting grouting on the slopes and at the summit. While the location of the Northern Hill barrow, which meets the safety factor in both dry and water-saturated conditions are 1.505 and 1.494 which is the slope reinforcement using grouting.

Keyword : *landslides, geotechnical mapping, planning grouting and anchor, increase in slope stability*

I. PENDAHULUAN

Pembangunan Perumahan Citraland Manado oleh PT. Ciputra Internasional, dalam pelaksanaannya dijumpai permasalahan gerakan tanah setempat (lokal). Ada dua lokasi yang mengalami gerakan tanah, yaitu Gereja Kalam Kudus dan Cluster Eden Bridge. Sedangkan pada kompleks Northern Hill diperkirakan rawan longsor. Terdapat kesamaan antara kedua lokasi tersebut, yaitu adanya kekar yang intensif pada litologi tuff. Untuk mengantisipasi hal tersebut, perlu dilakukan pemetaan geoteknik untuk mengetahui lokasi-lokasi yang diindikasikan rawan longsor serta membuat analisis kestabilan lereng dengan menambahkan simulasi perkuatan yang dapat diterapkan.

II. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN

- Dapat mengetahui sebaran lokasi-lokasi yang rawan longsor berdasarkan pemetaan geologi teknik.
- Dapat menentukan jenis perkuatan yang sesuai dengan kondisi lereng.

III. LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di Perumahan Citraland, Desa Winangun Atas, Kecamatan Pineleng, Manado, Sulawesi Utara

IV. TINJAUAN PUSTAKA

4.1 Lereng

Lereng adalah permukaan bumi yang membentuk sudut kemiringan tertentu dengan bidang horizontal. Lereng dapat terbentuk secara alamiah karena proses geologi atau karena dibuat oleh manusia. Arief (2007) membagi lereng menurut proses terbentuknya menjadi 2 yaitu : lereng alami dan lereng buatan.

4.2 Gerakan Tanah

Gerakan tanah secara umum dikenal dengan tanah longsor. Dampak yang ditimbulkan oleh adanya gerakan

tanah/longsor sangat merugikan secara teknis dan ekonomis, sehingga perlu pemahaman tentang proses-proses penyebabnya serta cara-cara menanggulangnya. Definisi gerakan tanah ialah perpindahan massa tanah/batu pada arah tegak, mendatar atau miring dari kedudukan semula yang mencakup gerak rayapan, aliran dan longoran akibat dari terganggunya kestabilan tanah (Zakaria, 2009).

4.3 Proses dan Tahapan Gerakan Tanah

Proses terjadinya longsor menurut erat kaitannya dengan air yang meresap ke dalam tanah menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus tanah ke arah air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng. Gerakan tanah terjadi akibat adanya interaksi dari beberapa faktor, yaitu morfologi, geologi, struktur geologi, hidrogeologi dan tata guna lahan. Faktor-faktor tersebut saling mempengaruhi sehingga mewujudkan suatu kondisi lereng yang mempunyai kecenderungan atau berpotensi untuk bergerak (Karnawati, 2002).

4.4 Kestabilan Lereng

Pada suatu tempat yang terdapat dua permukaan tanah dengan ketinggian berbeda, maka akan ada gaya-gaya yang bekerja mendorong (*diving forces*) sehingga tanah yang lebih tinggi kedudukannya cenderung bergerak ke arah bawah. Selain itu, terdapat pula gaya-gaya dalam tanah yang bekerja menahan atau melawan (*resisting forces*), sehingga kedudukan tanah tersebut tetap stabil.

V. GEOLOGI REGIONAL

5.1 Kondisi Umum Geologi Manado

Batuan penyusun daerah Sulawesi Utara yang terangkum dalam Peta Geologi Regional Manado, Sulawesi Utara (A.C Effendi dan S. S Bawono, 1997) pada edisi kedua, memaparkan bahwa kondisi stratigrafi tersusun oleh batuan sedimen dan endapan permukaan serta adanya

material-material hasil aktifitas gunungapi berupa batuan gunungapi atau volcanic rock yang berumur Tersier hingga Kuater.

VI. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah kombinasi antara pengamatan secara visual dan komputasi. Melakukan pemetaan geoteknik untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian. Selanjutnya dilakukan pembuatan peta geoteknik dan analisis kestabilan lereng dengan menggunakan *software* slide dan phase2.

VII. PEMBAHASAN

7.1 Pemetaan Geologi Teknik

7.1.1 Pasir Kerakalan

Pasir kerakalan merupakan area tanah yang belum dilakukan kegiatan pengupasan. Tanah asli berupa pasir kerakalan berwarna coklat kekuningan, memiliki ukuran butir pasir sedang-kasar, bersifat setengah padat, kondisi pasir kerakalan telah mengalami pelapukan tingkat ringan-sedang. Pada pasir kerakalan juga terdapat fragmen batuan berupa tuff, dan batuapung yang memiliki ukuran butir kerikil-kerakal. merupakan lapukan material dari breksi. Fragmen berukuran kerakal dan terdiri dari berbagai macam batuan; andesit, tuff, batuapung. Ketebalan pasir kerakalan kurang lebih 10 meter.

7.1.2 Breksi Vulkanik

Breksi vulkanik terlihat pada tanah yang sudah dikupas/dikepras. Breksi vulkanik pada Perumahan Citra Land Manado memiliki warna coklat kekuningan, bersifat sangat padat, kondisi breksi vulkanik telah mengalami pelapukan tingkat ringan. Fragmen batuan berupa batuan beku (andesit), tuff, dan batuapung yang memiliki ukuran butir kerikil-bongkah. Tebal breksi vulkanik 4 m.

7.1.3 Tuff

Tuff berwarna abu-abu, memiliki ukuran butir pasir sedang-kasar, bersifat padat-sangat padat, kondisi tuff telah mengalami pelapukan tingkat ringan-sedang. Tebal tuff kurang lebih 15 m. Pada tuff terdapat rekahan-rekahan yang berisi lempung yang merupakan bidang gelincir pada longsoran yang terjadi pada Perumahan Citra Land Manado.

7.1.4 Tanah Urugan

Tanah urugan diambil dari hasil pengeprasan bukit yang berada di sebelah utara, barat, dan timur lokasi perumahan. Tanah urugan yang diambil adalah pasir kerakalan dan memiliki ketebalan bervariasi dari 3-10 m, sesuai dengan elevasi area yang diurug.

7.1.5 Pasir

Pasir merupakan hasil pelapukan dari Tuff, memiliki warna coklat, dengan ukuran butir pasir sedang-kasar, bersifat setengah padat, telah mengalami pelapukan tingkat tinggi, memiliki ketebalan ± 2 m.

7.2 Analisis Kestabilan Lereng

7.2.1 Lokasi Gereja Kalam Kudus

Lokasi penelitian memiliki litologi berupa tuff, pasir kerakalan dan pasir. Karena faktor keamanan lereng masih kurang dari 1,2 (rawan), maka diperlukan perkuatan lereng. Di lokasi lereng Gereja Kalam Kudus, jenis perkuatan yang dilakukan adalah grouting dan ankur. *Safety factor* yang memenuhi dalam kondisi kering adalah 1,423 dan dalam kondisi jenuh air adalah 1,349.

7.2.1 Lokasi Eden Bridge

Lokasi penelitian memiliki litologi berupa tuff, pasir kerakalan dan pasir. Karena faktor keamanan lereng sudah lebih dari 1,2 maka daerah tersebut sudah dikatakan dalam kondisi aman/mantap.

7.2.1 Lokasi Northern Hill

Lokasi penelitian memiliki litologi berupa tanah urugan dan pasir kerakalan. Karena faktor keamanan lereng masih kurang dari 1,2 (rawan), maka diperlukan perkuatan lereng. Lokasi timbunan tanah Komplek Northern Hill, jenis perkuatan yang dilakukan adalah grouting. *Safety factor*

yang memenuhi dalam kondisi kering adalah 1,505 dan dalam kondisi jenuh air adalah 1,494.

VIII. KESIMPULAN DAN SARAN

8.1 Kesimpulan

1. Daerah penelitian memiliki litologi berupa pasir kerakal, breksi vulkanik, tuff, tanah urugan, dan pasir.
2. Lokasi longsoran adalah lereng di Gereja Kalam Kudus dan lereng Komplek Eden Bridge. Sedangkan lokasi yang diprediksi akan longsor adalah timbunan tanah di Komplek Northern Hill.
3. Di lokasi lereng Gereja Kalam Kudus, jenis perkuatan yang dilakukan adalah grouting dan ankur. *Safety factor* yang memenuhi dalam kondisi kering adalah 1,423 dan dalam kondisi jenuh air adalah 1,349. Lokasi timbunan tanah Komplek Northern Hill, jenis perkuatan yang

dilakukan adalah grouting. *Safety factor* yang memenuhi dalam kondisi kering adalah 1,505 dan dalam kondisi jenuh air adalah 1,494. Sedangkan lereng Komplek Eden Bridge dalam kondisi aman sehingga tidak diperlukan perkuatan.

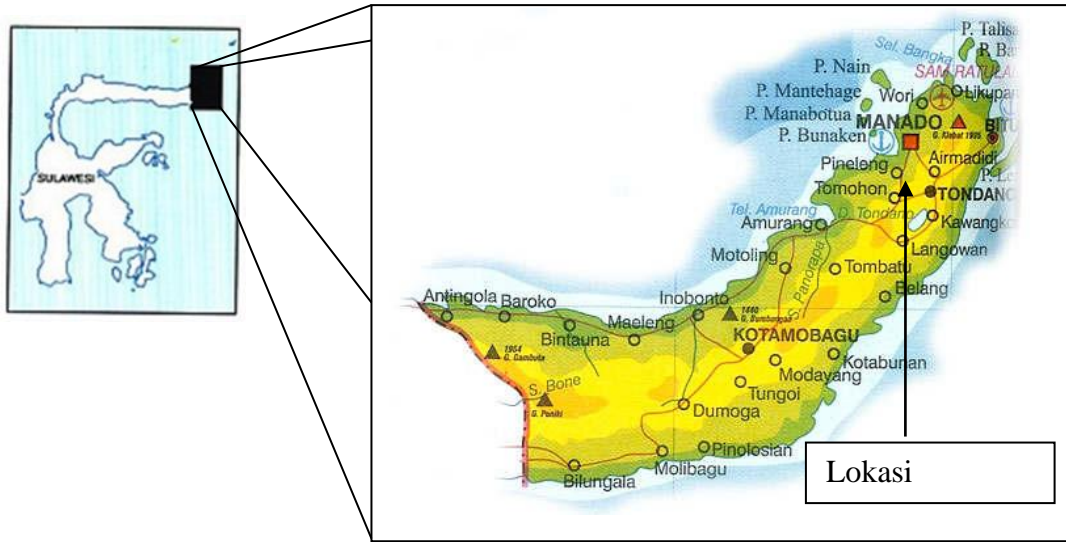
8.2 Saran

Perkuatan lereng Gereja Kalam Kudus disarankan menggunakan grouting dengan kedalaman 25 m, spasi 2 m, dan jumlah 2 jalur. Grouting dilakukan dipuncak, dekat Patung Yesus. Selain itu dengan ankur kedalaman 6 m, spasi 3 m, dan jumlah 8 jalur. Grouting juga dilakukan pada titik-titik ankur tersebut. Sedangkan perkuatan lereng timbunan tanah Komplek Northern Hill disarankan menggunakan grouting dengan kedalaman 15 m spasi antar titik 3 m, jumlah 2 jalur grouting, dengan jarak jalur pertama dari tebing sejauh 0,5 m.

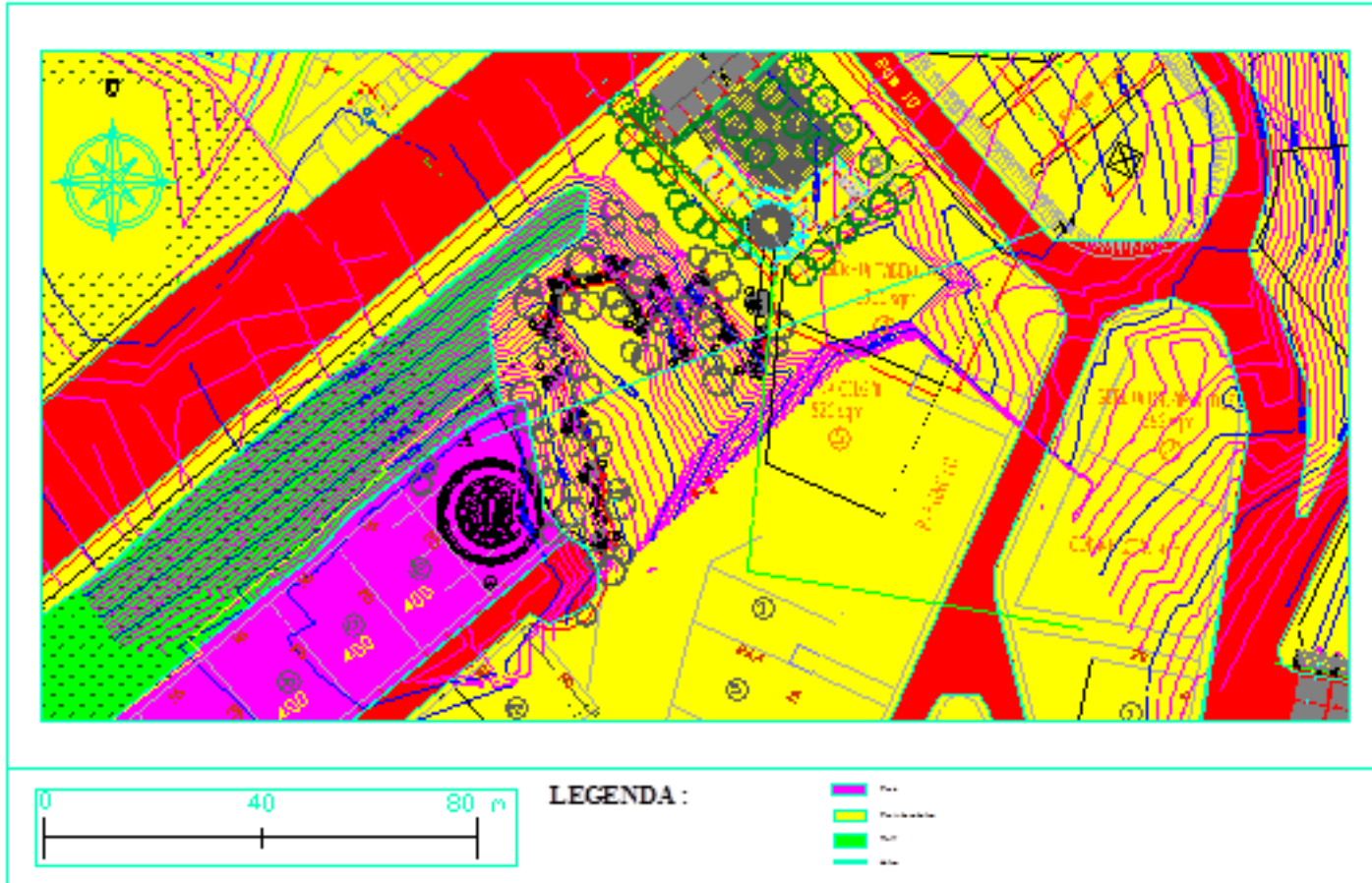
DAFTAR PUSTAKA

- Arief, S. 2007. *Dasar-Dasar Analisis Kestabilan Lereng*. PT INCO, Sorowako.
- Arief, S. 2008. *Metode-Metode Dalam Analisis Kestabilan Lereng*. PT. INCO, Sorowako
- Bowles, J.E., 1986. *Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*. Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Bowles, J.E., 1991. *Analisa dan Desain Pondasi*, Edisi keempat Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C., 2006. *Penanganan Tanan Longsor dan Erosi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Himawan, R.F., 1993. *Ketanggapan Stabilitas Lereng Perbukitan Rawan Gerakan tanah atas Tanaman Keras, Hujan dan Gempa*. Disertasi. UNPAD
- Karnawati, D. 2002. *Manajemen Bencana Alam Gerakan Tanah di Indonesia: Evaluasi dan Rekomendasi*. Workshop PMBA, Jurs.T.Geologi FT-UGM BAPPEDA Bali, Yogyakarta.
- Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah Di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gajahmada, Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J., 1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- Pangular, D., 1985, *Petunjuk dan penyelidikan & penanggulangan gerakan tanah*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perairan. Balitbang Departemen Pekerjaan Umum
- Zakaria, Z., 2011. *Analisis Kestabilan Lereng Tanah*. Laboratorium Geologi Teknik Universitas Padjajaran.

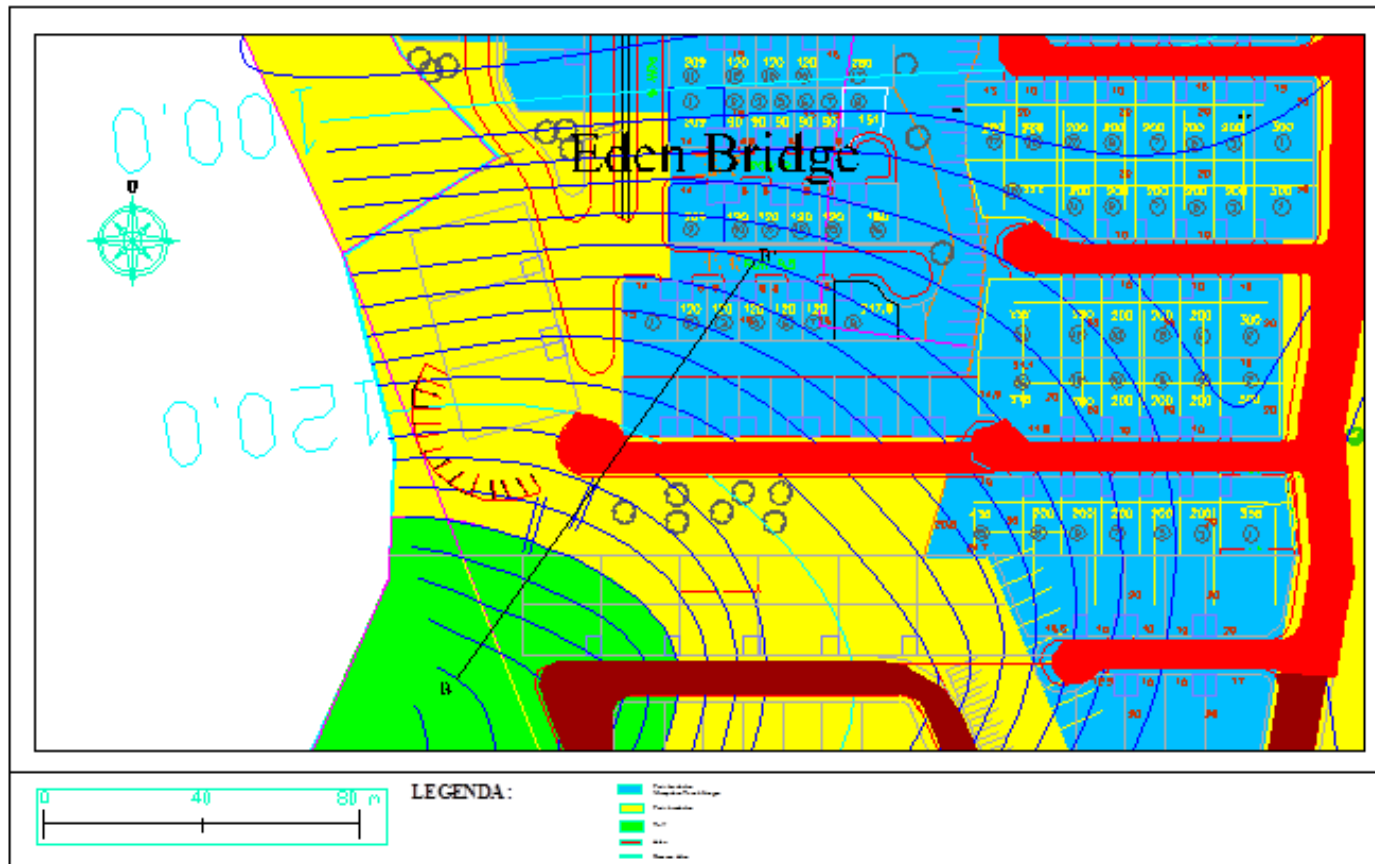
LAMPIRAN



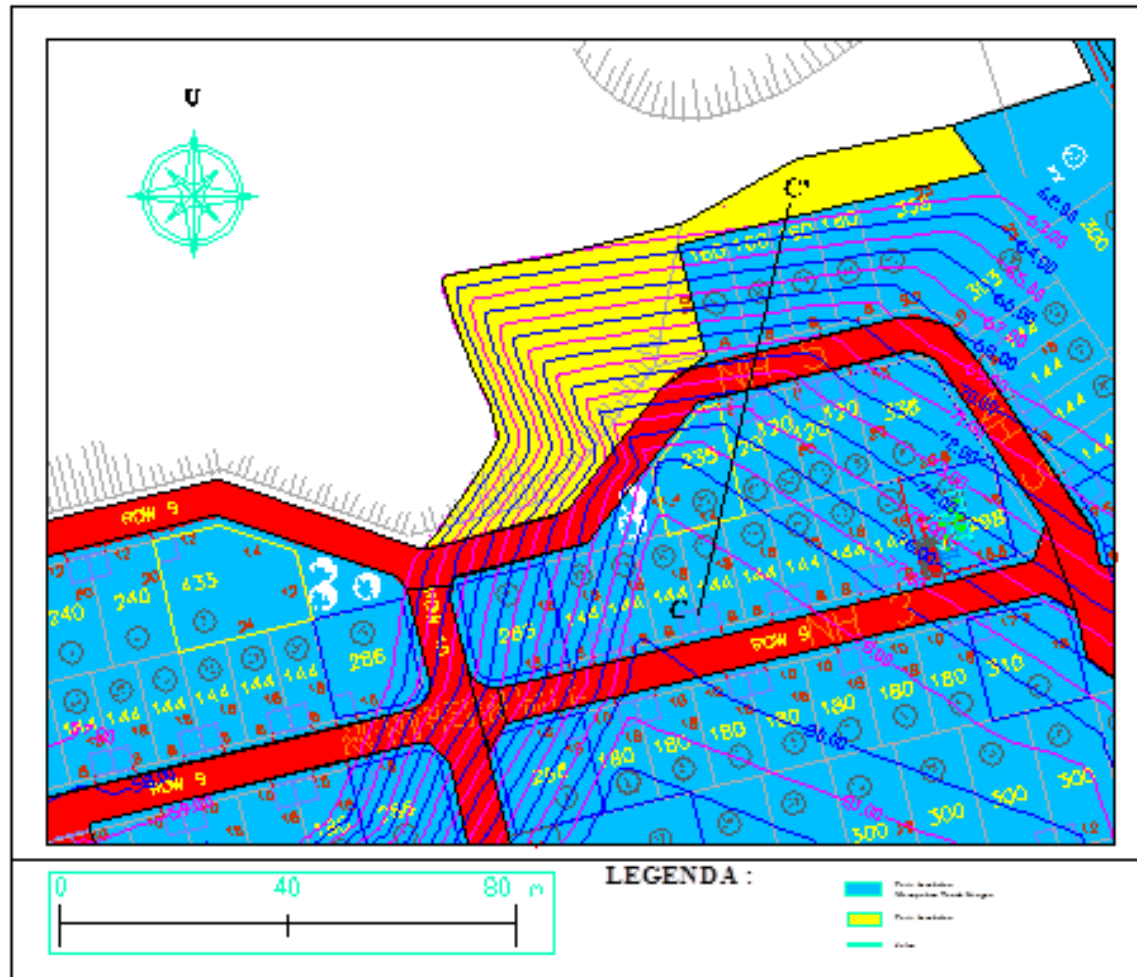
Gambar Peta Lokasi Penelitian



Gambar Peta Lokasi Sayatan A-A' (Gereja Kalam Kudus)



Gambar Peta Lokasi Sayatan B-B' (Eden Bridge)



Gambar Peta Lokasi Sayatan C-C' (Timbunan Tanah Northern Hill)