



PENGUKURAN TOPOGRAFI DAN PEMBUATAN PROFIL MEMANJANG DAN MELINTANG DI AREA PANBIL BATAM

TOPOGRAPHIC MEASUREMENT AND LONGITUDINAL AND TRANSVERSE PROFILING IN THE PANBIL BATAM AREA

Rangga Indika¹, Satriya Bayu Aji², Muhammad Ghazali³

¹ Program Studi Teknologi Geomatika Politeknik Negeri Batam, Indonesia

Penulis Korespondensi: Rangga Indika | Email: ranggaindika2003@gmail.com

Diterima (Received): D/M/Y Direvisi (Revised): D/M/Y Diterima untuk Publikasi (Accepted): D/M/Y

ABSTRAK

Survei topografi bertujuan untuk mengumpulkan informasi permukaan tanah. Survei ini dilakukan di wilayah Villa Panbil Batam sebagai bagian dari perencanaan pembangunan karena sangat penting untuk mendapatkan data awal sebelum proyek agar proses konstruksi berlangsung aman tanpa hambatan. Data dikumpulkan menggunakan alat *Total Station CX 105* untuk mempersiapkan nilai koordinat titik TP dan area yang akan diukur dalam situasi tertentu. Peta topografi dibuat dari data ukur lahan menggunakan Microsoft Excel dan AutoCAD Civil 3D 2023. Peta topografi dibuat pada skala 1:2.500, dengan interval kontur minor 2 m dan kontur mayor 10 m. Profil memanjang memiliki 3 bagian STA 0+000 - 0+220 - 0+360 - 0+380, dan profil melintang memiliki 7 bagian STA 0+000 - 0+120 - 0+160 - 0+180. Elevasi tertinggi profil adalah 121.186 m dan yang terendah 79.023 m. Dengan jarak tiap *long cross* 50 m. dengan demikian, peneliti menggunakan data yang akurat untuk melakukan pengukuran topografi dan mengolahnya untuk memenuhi kebutuhan proses pembangunan Villa Panbil Batam.

Kata Kunci: Survei Topografi, Profil Memanjang, Profil Melintang

ABSTRACT

Topographic surveys aim to collect elevation information. This survey was conducted in the Villa Panbil Batam area as part of the development planning because it is very important to obtain preliminary data before the project so that the construction proceeds safely without obstacles. Data were collected using Total Station CX 105 to prepare the coordinate values of the TP points and the area to be measured in a given situation. The topographic maps are created from land survey data using Microsoft Excel and AutoCAD Civil 3D 2023. Topographic maps were created at a scale of 1:2,500, with a minor contour interval of 2 m and a major contour of 10 m. The longitudinal profile has 3 STA sections of 0+000 - 0+220 - 0+360 - 0+380, and the transverse profile has 7 STA sections of 0+000 - 0+120 - 0+160 - 0+180. The highest elevation of the profile is 121,186 m and the lowest is 79,023 m. with a distance of 50 m. from each long cross, This shows that researcher uses accurate data to make topographic measurements and process them to meet the needs of the construction process of Villa Panbil Batam.

Keywords: Topographic Survey, Longitudinal profile, Transverse profile

© Author(s) 202x. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

1. Pendahuluan

Pengukuran topografi merupakan tahapan awal yang sangat penting dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi. Informasi yang diperoleh dari pengukuran topografi yang mencakup kondisi permukaan lahan, seperti elevasi dan kontur, yang sangat berguna dalam proses desain dan penataan wilayah proyek. Salah satu alat modern yang umum digunakan dalam pengukuran ini adalah Total station, yaitu sebuah

perangkat terintegrasi yang dapat mengukur sudut dan jarak serta menghitung koordinat dan perbedaan elevasi secara *real time*. Kemampuannya memberikan hasil yang cepat dan akurat menjadikannya sangat andal dalam survei lapangan [(Afani dkk., 2019)].

Dalam analisis topografi untuk proyek-proyek berskala panjang, seperti pembangunan jalan raya, jalur rel kereta api, maupun instalasi jaringan pipa dan saluran air, pembuatan profil memanjang dan profil melintang

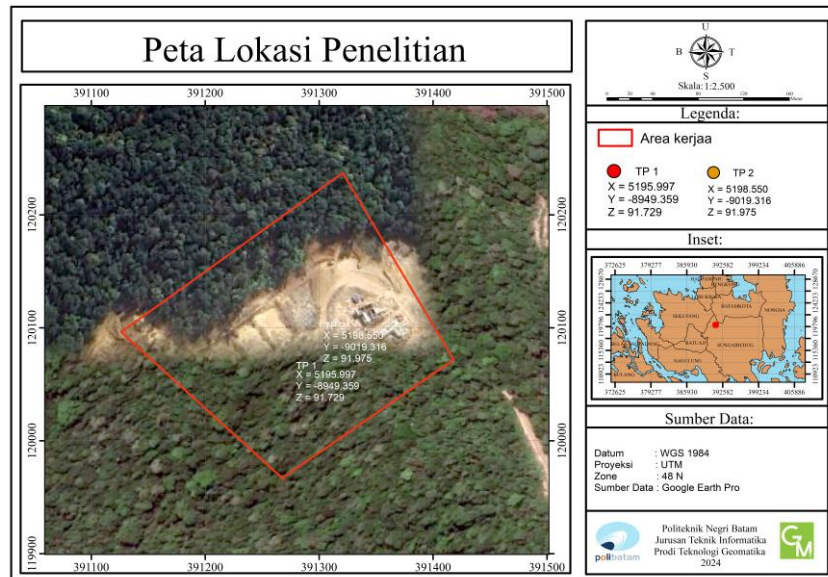
menjadi tahapan penting yang tidak dapat diabaikan. Profil memanjang menggambarkan irisan vertikal lahan sepanjang lintasan tertentu, sedangkan profil melintang memberikan gambaran kontur secara tegak lurus dari jalur utama. Kedua profil ini disusun berdasarkan pengukuran jarak dan elevasi, serta digambarkan menggunakan skala vertikal dan horizontal yang sesuai. Selain itu, peta topografi yang menyajikan elemen alami dan buatan melalui garis kontur memberikan dukungan visual dan spasial yang sangat membantu dalam merancang dan mengevaluasi proyek secara keseluruhan [(Bagus dkk., 2015); (Afani dkk., 2019)].

Penelitian ini dilakukan di Area Villa Panbil, tepatnya di Jl. Ahmad Yani, Muka Kuning, Kecamatan Sei Beduk, Kota Batam. Fokus utama penelitian adalah pada proses pengukuran topografi serta pembuatan profil memanjang dan melintang di kawasan tersebut dengan menggunakan perangkat lunak AutoCAD Civil 3D 2023. Adapun rumusan masalah yang diangkat mencakup metode pengukuran yang tepat serta proses penggambaran profil dan topografi di lokasi studi. Penelitian ini dibatasi pada area seluas 42.987 m² (4,30 ha), menggunakan sistem koordinat Polyeder (koordinat BP Batam), dan berfokus pada pengolahan data menggunakan AutoCAD Civil 3D 2023 untuk memastikan hasil penggambaran yang akurat dan sesuai standar. Penelitian oleh Westly dkk pada tahun 2020 bertujuan untuk mengumpulkan data topografi dan melakukan pengukuran profil memanjang dan melintang pada slope dengan interval 20 m. dengan menerapkan metode Takhimetri. Sementara itu yang dilakukan pada

tahun 2021 oleh Mochamad Rizky Miftah Fauzan dkk, bertujuan untuk melakukan perencanaan penampungan sumber mata air di Desa Mandalasari, Rajamandala, Bandung Barat, dengan menerapkan metode pengukuran *terrestrial*, pengumpulan data langsung di lapangan. Hasil pengukuran pada penelitian ini diproses untuk menghasilkan koordinat X, Y, dan Z yang nantinya direpresentasikan dalam peta, baik melalui proses manual maupun digital, seperti peta topografi digital. Dengan menggunakan perangkat lunak AutoCAD Civil 3D 2023, ini bertujuan untuk memperoleh data pengukuran dengan menghasilkan peta topografi, Sekaligus, melakukan penggambaran profil memanjang dan melintang di area penelitian, yaitu di Villa Panbil, Batam, Kepulauan Riau. Profil memanjang adalah representasi grafis dari perbedaan ketinggian antara titik-titik tertentu di atas permukaan tanah sepanjang suatu rute atau lintasan. Proses pembuatan profil memanjang melibatkan pengukuran jarak horizontal dan perbedaan ketinggian secara berurutan dari titik awal hingga titik akhir yang diukur. Sementara itu, melintang adalah bagian atau penampang suatu daerah survei yang menunjukkan jarak dan ketinggian tertentu secara tegak lurus terhadap jalur utama. Pengukuran profil melintang dilakukan terhadap jalur rujukan, yaitu pengukuran sepanjang lintasan utama.

2. Metode dan Metodologi

2.1. Data dan Lokasi



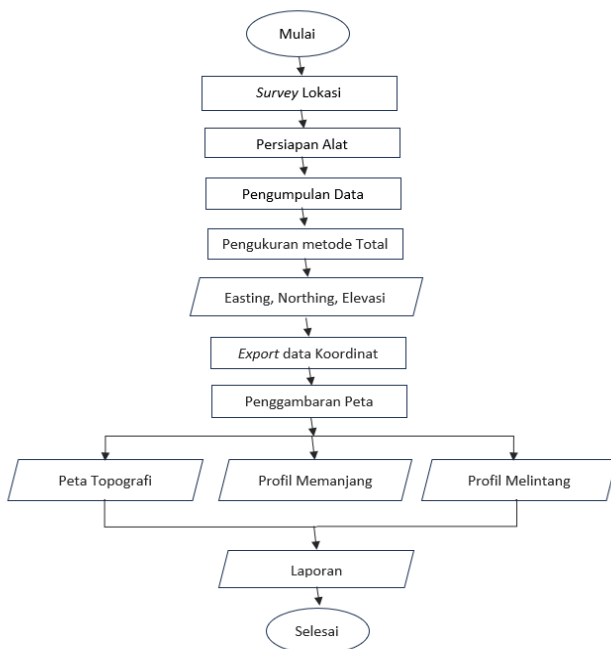
Gambar 1 : Lokasi Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data topografi yang didapat dari alat Total Station seri Sokkia CX 105 untuk melakukan akuisisi atau pengambilan data di wilayah Area Villa Panbil, Batam, Kepulauan Riau, dengan luas lahan 42.987 meter persegi atau 4.30 ha, panjang 284 m dan luas 150 m. Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 24 Oktober 2024.

2.2. Metodologi

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kegiatan dimulai dengan melakukan survei lokasi ke lapangan untuk memperoleh gambaran kondisi aktual. Selanjutnya, dilakukan penyediaan peralatan dan bahan penelitian yang dibutuhkan. Posisi titik pengamatan (TP) kemudian ditentukan berdasarkan koordinat yang diperoleh dari BP Batam. Pengukuran data lapangan dilaksanakan menggunakan alat Total Station dengan metode *backsight* sehingga menghasilkan data koordinat berupa *Easting*, *Northing*, dan *Elevasi*. Data koordinat tersebut diekspor ke Excel untuk selanjutnya diolah menggunakan AutoCAD Civil 3D 2023. Hasil pengolahan ini digunakan untuk membuat Peta Topografi, Peta Profil Memanjang, dan Peta Profil Melintang. Sebagai tahap akhir, disusunlah laporan untuk mendokumentasikan seluruh proses dan hasil kegiatan.



Gambar 2 : Diagram Penelitian

Total Station adalah alat ukur sudut dan jarak yang terintegrasi dalam satu unit. Alat ini juga sudah dilengkapi dengan *processor* sehingga bisa menghitung jarak datar, koordinat, dan beda tinggi secara langsung tanpa perlu

menggunakan alat bantu perhitungan. Total Station juga merupakan salah satu instrumen elektronik atau optik yang digunakan dalam survei modern (Adi dkk., 2017). Keutamaan alat ukur Total Station secara umum yaitu tingkat ketelitian bacaan ukuran jarak yang berkisar antara 0,1 cm s.d. 0,01 cm. Akibatnya, alat ini cukup teliti. Untuk berbagai fase survei, seperti survei pematokan, survei pendahuluan, dan survei titik kontrol, Total Station dapat digunakan. Total tation sangat tepat digunakan pada survei topografi, ketika surveyor memerlukan letak atau posisi (x, y, z), Dalam peningkatan produktivitas, hal tersebut sangat berarti serta akan menjadikan metode ini bisa berkompetisi dengan teknik survei survei udara dan fotogrametri, apalagi dapat disambungkan langsung dengan *plotter* atau komputer (Basuki, 2006). Total Station berbasis reflektor dapat menghasilkan data koordinat rinci situasi tanpa memerlukan bantuan pemegang target di lokasi tersebut. Dengan demikian, penggunaan total station berbasis reflektor sangat penting untuk pemetaan topografi yang akurat.



Gambar 3 : Total Station CX 105

2.2.1. Pengumpulan data

Dalam geodesi, Titik (TP) adalah titik koordinat dan elevasi yang diketahui dengan tepat dan akurat. TP ini digunakan sebagai referensi stabil untuk mengukur posisi dan ketinggian titik lain. Dalam pengukuran ini, dua titik TP yang akan digunakan sebagai referensi untuk mengukur titik-titik kerangka dasar pemetaan yang dihasilkan dari patok di lapangan yaitu koordinat BP Batam, ditampilkan pada Tabel 1:

TP	<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Elevasi</i>
1	5195.997	-8949.359	91.729
2	5198.550	-9019.316	91.975

Tabel 1 : Nilai Koordinat (TP) BP Batam

2.2.2. Pengukuran Topografi

Pengukuran topografi merupakan kegiatan pengukuran tanah atau lahan dalam ranah Survei Terestris yang bertujuan untuk memperoleh data *existing* di lapangan sebagai data pendukung yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, misalnya, untuk menghitung volume *cut and fill* atau galian timbunan, Data pengukuran tanah atau lahan ini memiliki peran yang sangat penting, terutama terkait dengan perencanaan anggaran.

2.2.3. Pengolahan Data

Data penelitian dari hasil pengukuran topografi di area Villa Panbil Batam telah diunduh dan diubah ke dalam format txt agar dapat dimasukkan ke dalam AutoCAD Civil 3D 2023, dengan urutan data PNEZ (*Point, Northing Easting, Elevation*). Langkah berikutnya adalah melakukan pemetaan topografi dan menggambar profil memanjang dan melintang.

2.2.4. Pembuatan Peta Kontur dan Topografi

Tujuan pembuatan garis kontur adalah untuk mengaitkan titik-titik dengan elevasi yang serupa, sehingga memberikan gambaran yang akurat tentang struktur medan topografi (Basuki, 2011). Kehadiran garis kontur memiliki peran yang sangat signifikan dalam proses perencanaan pembangunan. Dari peta kontur tersebut, kita dapat merencanakan rute jalan atau saluran irigasi, menentukan volume galian atau timbunan tanah, arah drainase, dan hal-hal serupa (Basuki, 2011).

2.2.5. Penggambaran Profil

Pembuatan profil lahan dilakukan dengan tujuan menampilkan gambaran kondisi lahan dalam dimensi 3D, yang memiliki skala horizontal dan vertikal. Proses pembuatan profil ini menggunakan perangkat lunak AutoCAD Civil 3D 2023.



Gambar 4 : Pengambilan data lapangan

<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Elevasi</i>
4934.188	-9190.418	68.411
5016.568	-8944.748	79.951
5016.978	-8947.800	80.030
5017.376	-8941.105	80.223
5017.974	-8952.577	80.341
5019.248	-8957.415	80.451
5022.285	-8959.814	80.614
5024.81	-8963.547	80.796
5028.518	-8963.746	81.928
5029.277	-8916.839	89.108

Tabel 2 : Nilai Koordinat Data lapangan

3. Hasil dan Pembahasan

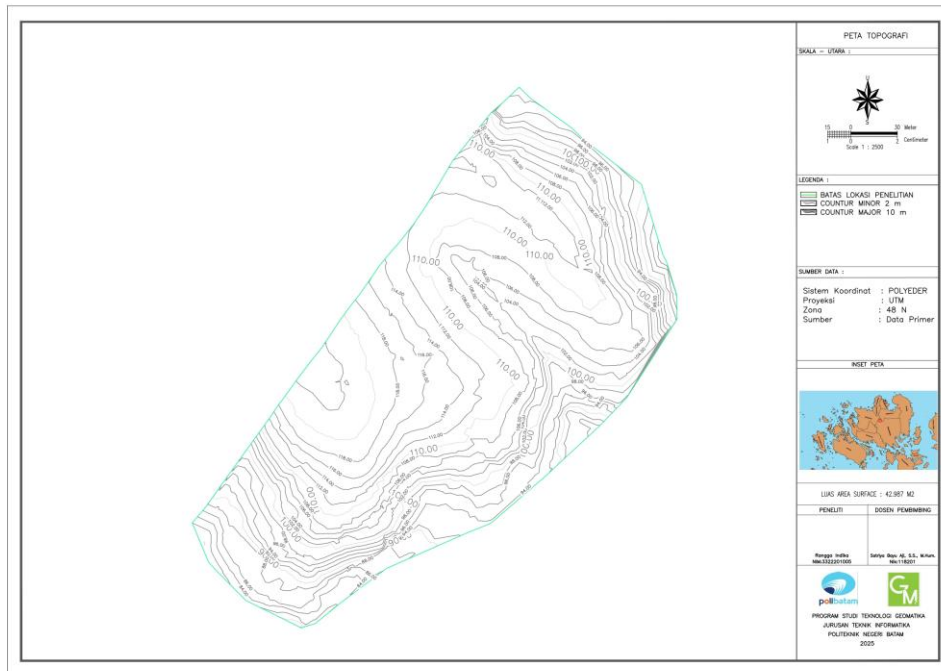
3.1. Pengukuran Topografi

Pada Pengukuran topografi dengan menggunakan alat Total Station, prisma berfungsi sebagai alat acuan untuk memperoleh data seluruh objek di lapangan, baik buatan alam maupun buatan manusia berupa nilai *Koordinat Easting, Northing* dan *Elevasi*. Pengukuran data lapangan dapat dilihat pada Gambar 4 dan perwakilan hasil data lapangan dapat dilihat di Tabel 2.

3.2. Hasil Penggambaran Peta

3.2.1. Peta Topografi

Hasil pengukuran topografi dengan menggunakan Total Station menghasilkan peta topografi dengan skala 1:2.500, interval *contour minor* 2 m dan *contour mayor* 10 m. Dalam pembuatan peta topografi, interval kontur (*Contour Interval / CI*) dapat dihitung menggunakan rumus $CI (m) = 2.500 \times (1/2000) = 2 m$. Pembuatan peta topografi dilakukan menggunakan perangkat lunak AutoCAD Civil 2023. Hasil dari pembuatan peta topografi dapat ditampilkan pada Gambar 5.

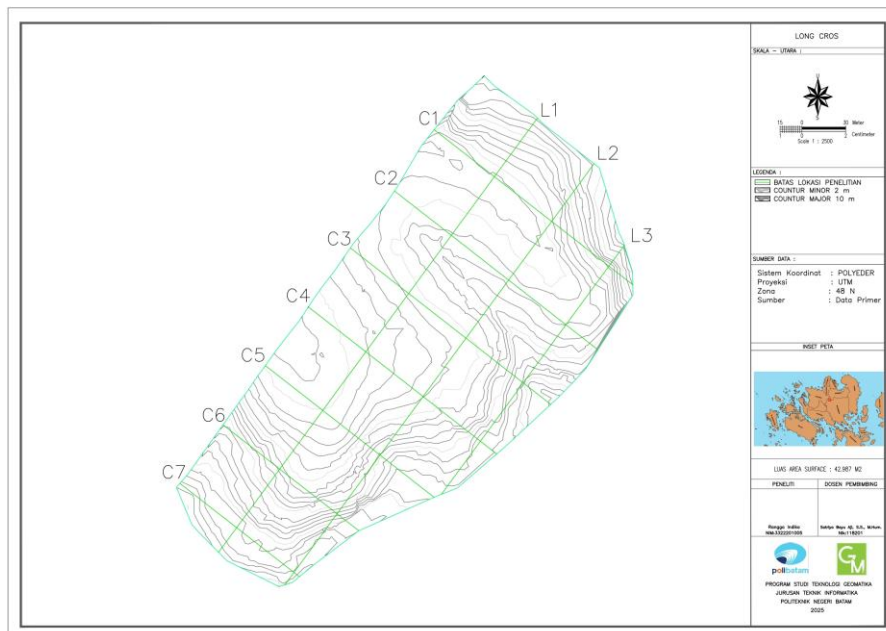


Gambar 5 : Peta Topografi

3.2.2. Penggambaran Long Cross

Pembuatan *long cross* atau profil memanjang dan melintang merupakan tahap penting dalam pekerjaan survei topografi, khususnya untuk mendukung perencanaan dan desain proyek konstruksi. Melalui proses ini, kita dapat memperoleh gambaran detail mengenai perubahan elevasi sepanjang

lintasan tertentu (*longitudinal profile*) dan kondisi lintasannya (*cross section*). Dengan menggunakan alat bantu modern seperti Total Station, pembuatan *long cross* menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien. Data yang terkumpul kemudian diolah dengan perangkat lunak AutoCAD Civil 2023 dengan pembuatan *long cross* dengan jarak 50 meter.

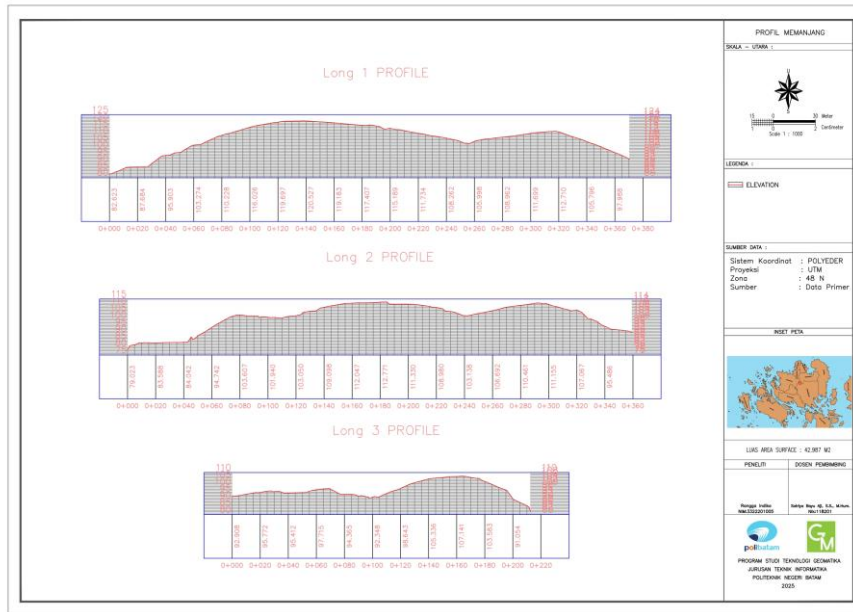


Gambar 6 : Long Cross

3.2.3. Penggambaran Profil Memanjang

Pembuatan profil memanjang di lahan bertujuan untuk memperoleh pemahaman mengenai kondisi lahan dalam dimensi, baik secara horizontal maupun vertikal. Proses pembuatan profil lahan memang sangat penting dalam proyek

konstruksi dan pengelolaan lahan untuk menentukan atau mengestimasi volume galian atau timbunan. Jarak STA setiap profil adalah 0+20 m. Berikut merupakan hasil penggambaran profil memanjang, yang dapat dilihat pada gambar 6.

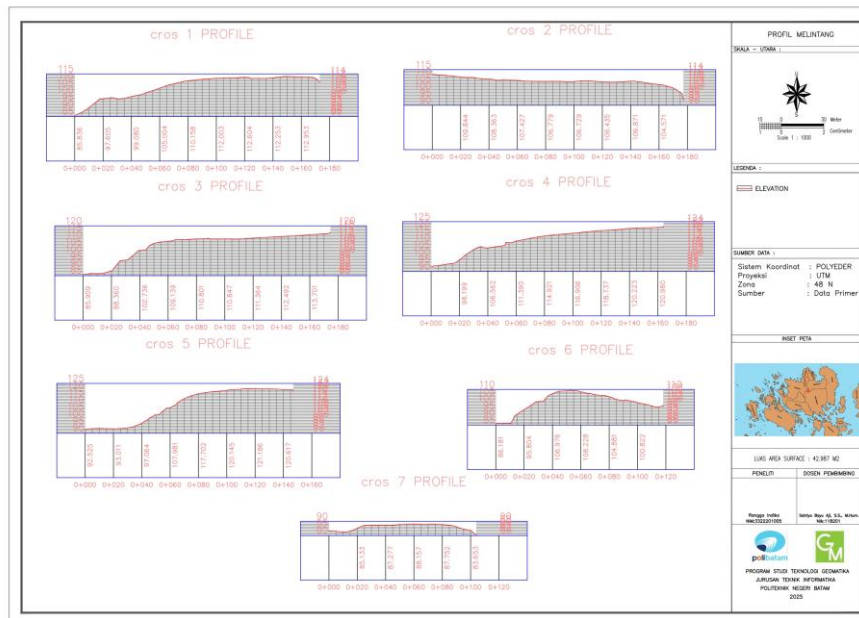


Gambar 7 : Peta Profil Memanjang

3.2.4. Penggambaran Profil Melintang

Profil melintang adalah representasi visual dari potongan horizontal suatu area, yang menunjukkan perubahan elevasi sepanjang jalur tertentu. Profil melintang memberikan gambaran yang jelas mengenai

topografi suatu area, dengan jarak intervalnya masing-masing STA 0+20 meter, setiap profil melintang terdiri dari 7 Cross section. Hasil dari penggambaran profil melintang ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 8 : Peta Profil Melintang

4. Kesimpulan

Proses pengukuran data untuk pengukuran topografi sangat membantu peneliti menyelesaikan tahap perencanaan pembangunan. Ini dilakukan dengan mempersiapkan data koordinat sebagai titik referensi untuk pengukuran, dan dilakukan dengan menggunakan alat TS Sokkia CX 105. Hasil pengolahan data topografi dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam perencanaan pembangunan di area Villa Panbil Batam, Dengan memanfaatkan informasi dari topografi, khususnya melalui kenampakan profil memanjang dan melintang, peneliti bisa mendapatkan gambaran yang jelas tentang kondisi tanah di sepanjang jalur pengukuran. Pengolahan data menghasilkan Peta topografi dengan skala 1:2.500 dengan interval kontur minor 2 m dan kontur mayor 10 m. Penggambaran profil elevasi di sepanjang jalur yang ditentukan memiliki dua section yaitu Memanjang berjumlah 3 *section* dengan STA 0+000 - 0+220 - 0+360 - 0+380 dan Melintang berjumlah 7 *section* dengan STA 0+000 - 0+120 - 0+160 -0+180, dengan menggunakan AutoCAD Civil 2023, Perangkat lunak ini telah terbukti dapat membantu dalam pengolahan data topografi dan menghasilkan visualisasi yang akurat dan informatif untuk proses perencanaan. Peneliti dapat secara efektif menganalisis tahapan pembuatan profil secara horizontal dan vertikal sesuai dengan kebutuhan perencanaan pembangunan di kawasan Villa Panbil Batam.

5. Daftar Pustaka

- Adi, W. T., & Aghastya, A. (2017). Penggunaan Total Station dan AutoCAD Civil 3D untuk perencanaan *grading*. *J. Perkeretaapi. Indones*, 1(2), 149-159.
- Afani, I. Y. N., Yuwono, B. D., & Bashit, N. (2019). Optimalisasi pembuatan peta kontur skala besar menggunakan kombinasi data pengukuran terestris dan foto udara format kecil. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 180-189.
- Bagus, D., Awaluddin, M., & Sasmito, B. (2015). Analisis pengukuran penampang memanjang dan penampang melintang dengan GNSS metode RTK-NTRIP. *Jurnal Geodesi Undip*, 4(2), 43-50.
- Basuki, S. (2011). Ilmu ukur tanah (Edisi Revisi)
- Basuki, Slamet. 2006. Ilmu Ukur Tanah. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Fauzan, M. R. M., Jupri, J., & Ridwana, R. (2021). Pengukuran topografi untuk pembangunan penampungan air bersih (Studi Kasus: Daerah Rajamandala, Kabupaten Bandung Barat). *JPIG (Jurnal Pendidikan dan Ilmu Geografi)*, 6(1), 35-48.
- Rassarandi, F. D., & Siagian, G. P. (2020, November). Pembuatan profil memanjang dan melintang pada bangunan slop Rusun 2 Kawasan industrial Panbil Muka Kuning Batam. In *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 6, No. 1, pp. 710-718).