

Contents list available at journal.uib.ac.id**Journal of Civil Engineering and Planning**Journal homepage: <https://journal.uib.ac.id/index.php/jce>

Jurnal Penelitian

Analisa Volume Galian dan Timbunan pada Pekerjaan Pembangunan Jalur Sepeda Jl. RE. Martadinata Batam Menggunakan Metode Perbedaan Tinggi Elevasi dengan Perhitungan Kontraktor

Analysis of the Volume of Excavation and Stockpiling in the Bicycle Path Development Works Jl. RE. Martadinata Batam Using the Elevation Difference Method with Contractor Calculations

Yustika Irawaty Simbolon¹, Ade Jaya Saputra²

^{1,2} Program Sarjana Teknik Sipi, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Interinasional Batam

Email korespondensi: ade.jaya@uib.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Kata kunci:</p> <p>Jalur Sepeda, Galian dan Timbunan, AutoCAD</p>	<p>Dalam pekerjaan tanah terdapat sub pekerjaan lainnya diantaranya, pekerjaan galian, timbunan, penyiapan badan jalur sepeda, dan cerucut. Pada penelitian ini penulis membuat perbandingan perhitungan volume galian dan timbunan. Penulis menggunakan aplikasi Software AutoCAD untuk menghitung luas, menuangkan hasil hitungan luas ke dalam Microsoft Excel untuk menghitung volume galian dan timbunan dan menggunakan aplikasi AutoCAD memvisualisasi galian dan timbunan. Berdasarkan penelitian yang di lakukan, penulis mendapatkan kesimpulan bahwa Terdapat perbedaan hasil volume yang signifikan dari yang di peroleh oleh penulis menggunakan aplikasi autocad dengan hasil volume yang telah di dilaksanakan oleh kontraktor pelaksana. Untuk hasil volume galian, volume yang diperoleh oleh penulis lebih kecil di bandingkan dengan volume yang di hitung oleh kontraktor pelaksana, yaitu nilai perbandingan volume nya adalah 614,65 m³ : 756,84 m³. Untuk hasil volume timbunan, volume yang diperoleh oleh penulis lebih kecil dibandingkan dengan volume yang telah di hitung oleh kontraktor pelaksana, yaitu nilai perbandingannya adalah 1.189,3875 m³ : 1.439,76 m³.</p>
ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Keywords:</p> <p>Bike Trails, Cut and Fill, AutoCAD</p>	<p><i>In eartgworks there are othe sub-works including ordinary excavation work, ordinary embankment from excavated sources, selected embankment from excavated sources, preparation of bicycle lane bodies, and cones. In this final project the author tries to make a comprasion of the volume of excavation and embankment. The outhor uses the AutoCAD Software application to a calculate the area, pours the result of the area calculation into Microsoft Excel to calculate the volume of excavations and embankments and uses the AutoCAD application to visualize excavations and embankments. Based on the result of research concudated by the author, the authors conclude that there is a significant difference in volume result from those obtained by the author using the AutoCAD application with the volume results that have been carried out by the implementing contractor. For the result of excavation volume, the volume obtained by the author is smaller than the volume calculated by the implementing contractor, namely the volume comparison value is 614.65 m³ : 756.84 m³. For the</i></p>

volume of embankment, the volume obtained by the author is smaller than the volume calculated by the implementing contractor, namely the comparison value is 1.189,3875 m³ : 1.439,76 m³.

1. Pendahuluan

Jalur sepeda merupakan jalur khusus pengendara sepeda dan becak, yang di bangun sejajar dengan jalur lalu lintas. Jalan RE Martadinata memiliki potensi untuk dijadikan jalur sepeda karena pada kawasan ini terdapat beberapa pengembangan pariwisata seperti taman kolam dan taman rusa. Pembangunan jalur sepeda berpotensi menghubungkan sarana olahraga antara pemukiman dan sarana wisata sehingga dapat meningkatkan jumlah pengunjung wisata tersebut. Oleh karena itu, BP Batam merencanakan pembangunan jalur sepeda Perumahan Telkom sampai Simpang Sei Harapan dan/atau dari Taman Kolam Sekupang sampai SPBU Sekupang dengan jarak ± 2.7 km (sesuai ketersediaan Pagu Anggaran TA.2021) yang dilaksanakan di tahun 2021 guna meningkatkan nilai estetika kota, pariwisata, dan menjadikan Kota Batam yang sehat. Di dalam pembangunan jalur sepeda yang berlokasi dari Perumahan Telkom Sampai Simpang Sei Harapan dan/atau Taman Kolam Sekupang sampai SPBU Sekupang memiliki beberapa jenis pekerjaan, dan salah satu di antara pekerjaan tersebut adalah pekerjaan tanah. Pekerjaan galian dan timbunan (cut and fill) merupakan salah satu bagian pekerjaan yang penting pada berbagai jenis pekerjaan. Pekerjaan galian terlebih dahulu di lakukan sebelum pekerjaan timbunan. Perhitungan volume galian dan timbunan perlu di lakukan sebelum di lakukan pekerjaan galian dan timbunan(Irsyad, 2021).

Untuk menghitung volume galian dan timbunan memiliki beberapa metode perhitungan, di antaranya ada metode garis kontur, metode gridding, dan beberapa software pendukung (Autocad Civil 3D, Surfer 8). Pada pekerjaan pembangunan jalur sepeda di Jl. RE. Martadinata, perhitungan volume galian dan timbunan dilakukan dengan cara manual yaitu menggunakan bantuan program Microsoft Excel(Siswanto & Purwantini, 2022). Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis menganalisis perhitungan volume galian dan timbunan menggunakan metode perbedaan tinggi elevasi yaitu perbedaan elevasi kontur dengan bantuan aplikasi AutoCAD. Perhitungan menggunakan aplikasi AutoCAD yaitu untuk menghitung luas. Hasil hitungan luas ke dalam Microsoft Excel untuk menghitung volume galian dan timbunan dan menggunakan aplikasi AutoCAD memvisualisasi galian dan timbunan. Penulis berharap semoga hasil perhitungan ini juga dapat menjadi bahan referensi dan dapat di aplikasikan untuk pekerjaan galian dan timbunan pada proyek mendatang yang membutuhkan

2. Tinjauan Pustaka

Angga (2014), dalam skripsinya di Teknik Geodesi Universitas Gajah Mada mengenai perhitungan volume Stockpile Batubara metode Cut and Fill menggunakan berbagai jenis perangkat lunak(Rahmadiansyah, 2020), dalam penelitian ini menghitung volume batubara menggunakan metode Cut and Fill pada perangkat lunak(Musoffa et al., 2021). Perangkat lunak yang digunakan adalah Surpac, AutoCAD Land Desktop 2009, dan Mincom Minescap. Volume galian dan timbunan dengan aplikasi Surpac 6,4963 m³, Mincom Minescap dengan AutoCAD Land Desktop 2009 mendapatkan hasil selisih 65,9773 m³, aplikasi Surpac dengan aplikasi Minescap mendapatkan hasil 71,6255 m³.

Fauziah Eka (2009), dalam skripsinya di jurusan Teknik Sipil Universitas Malang mengenai kajian perhitungan volume Cut and Fill tanah metode kriging dan metode Inverse Distance to a Power berbasis computer(Satria Boma Prakosa, 2020). Pada metode kringing jumlah seluruh galian pada masing-masing bidang referensi adalah 6875696,118, jumlah timbunan adalah 5281035,0797, sedangkan metode Inverse Distance to a Power jumlah seluruh galian pada masing-masing bidang referensi adalah 5808879,8637, jumlah timbunan adalah 6506992,4903. Dari data hasil pengukuran yang diperoleh

dengan metode Inverse Distance to a Power lebih cocok digunakan karena hasilnya lebih mendekati kenyataan di lapangan (Model, 2020).

Anna Rosida (2013), dalam tugas akhirnya di jurusan Teknik Geodesi Universitas Diponegoro mengenai kajian perbandingan ketelitian perhitungan volume galian menggunakan metode cross section dan aplikasi lain yang menggunakan data dari proyek pembangunan bendungan Pandanduri Lotim (Gultom et al., 2020). Menghasilkan kesimpulan perhitungan volume dengan menggunakan aplikasi VBA memiliki ketelitian 101,597%, metode gridding melalui Software Surfer 8 dengan ketelitian 99,794%, perhitungan volume menggunakan Software AutoCad Civil 3D dengan ketelitian 100,038%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perhitungan volume galian dengan menggunakan aplikasi VBA pada Microsoft Excel memiliki ketelitian yang lebih baik (Michael et al., 2015).

Ryanto Imanuel Gultom (2020), dalam penelitiannya yang berjudul Perhitungan Volume Galian dan Timbunan dengan Metode Cut & Fill pada Pembangunan Jalan dan Area Parkir Rusun 2 Kawasan Industrial Panbil Muka Kuning Batam, dengan menggunakan metode composite volume (Rosida et al., 2013). Hasil perhitungan yang diperoleh dengan menggunakan metode composite volume (Suprobo, 2019) pada area jalan diperoleh hasil galian 68 m³ dan timbunan 696 m³. Untuk area parkir diperoleh hasil galian 328 m³ dan timbunan 217 m². Sehingga total seluruh galian adalah 397 m³ dan total seluruh timbunan adalah 913 m³.

Hafezs Satriani Ramadhan (2021), dalam Journal of Geodesy and Geomatics yang berjudul Analisis Perhitungan Volume Galian Tambang Terbuka (Open Pit Mining) (Rasyidi & Ansosry, 2021). Metode FEM memperoleh hasil terbaik dengan selisih perhitungan 5,698.86 m³ terhadap volume actual atau sebesar 0,084% pada bulan juli.

Agus Bambang Siswanto (2022) dalam jurnal teknik sipilnya yang berjudul "Analisa Perbandingan Metode Kerja Konvensional dan Alat Berat untuk Pekerjaan Galian dan Timbunan (Studi Proyek Embung Kenduren Kab. Demak) meneliti perbandingan metode kerja konvensional dan juga kerja alat berat untuk pekerjaan galian dan timbunan. Dari hasil penelitiannya mendapatkan hasil bahwa jika dengan metode kerja konvensional untuk pekerjaan 180 hari dengan total pekerja 188 orang menghabiskan biaya Rp 1.546.351.702, sedangkan jika menggunakan metode kerja kombinasi pekerjaan galian dan timbunan hanya memakan waktu 35 hari dengan jumlah pekerja 362 orang menghabiskan biaya Rp 1.129.615.995.

3. Metode Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di Proyek Pembangunan Jalur Sepeda Jl. RE. Martadinata Batam (Perumahan Telkom – Simp. Sei Harapan), Kota Batam.



Gambar 3. 1 Lokasi Pembangunan Jalur Sepeda

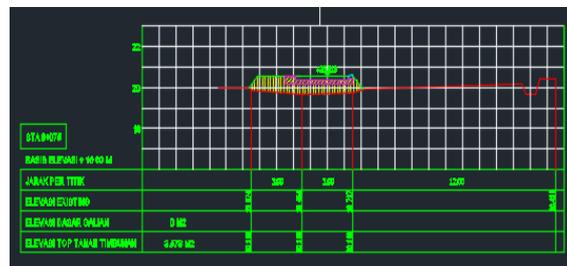
Dalam proses penelitian, penulis memiliki beberapa teknik dalam mengumpulkan data yang berhubungan dengan proyek Pembangunan Jalur Sepeda di Jl. RE. Martadinata Sekupang, berikut beberapa teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis:

1. Studi Litelatur, pada tahap ini penulis mengumpulkan data-data baik dari instansi maupun media perantara. Penulis mengumpulkan data yang berhubungan dengan analisa perhiungan galian dan timbunan pembangunan jalur sepeda sebagai pedoman penulis dalam mengerjakan penelitian ini.
2. Observasi, penulis mengamati tinjauan proyek pemangunan jalur sepeda langsung ke lapangan guna mengetahui proses yang sedang berlangsung serta kondisi perkembangan jalur sepeda. Penulis juga mengambil beberapa foto untuk dijadikan bahan pada laporan tugas akhir.
3. Wawancara, pada tahap ini penulis melakukan wawancara terstruktur dengan narasumber yaitu perwakilan dari kontraktor pelaksana. Penulis melakukan Tanya dan jawab terkait proses pengerjaan jalur sepeda, kondisi perkembangan pembangunan jalur sepeda saat ini serta hal-hal yang diteliti oleh penulis.

Pada penelitian ini penulis membuat perbandingan perhitungan volume galian dan timbunan. Penulis menggunakan aplikasi Software AutoCAD untuk menghitung luas dengan membandingkan perbedaan titik tinggi elevasi tanah yang di rencanakan, menuangkan hasil hitungan luas ke dalam Microsoft Excel untuk menghitung volume galian dan timbunan dan menggunakan aplikasi AutoCAD memvisualisasi galian dan timbunan. Hasil dapat menjadi bahan referensi dan dapat diaplikasikan untuk pekerjaan galian dan timbunan pada pekerjaan sejenis.

4. Hasil dan Pembahasan

Dalam perhitungan volume galian dan timbunan menggunakan nilai jarak atau titik yang di dapatkan dalam kontur, dan nilai eksisting tanah yang tertera di dalam gambar perencanaan dan asbuilt drawing. Sehingga, didapatkan hasil luas galian dan timbunan dari STA 0+000 s/d STA 0+250 dengan menggunakan software AutoCAD seperti pada gambar penampang di bawah ini.



Gambar 1. Potongan melintang STA 0+250

Setelah di dapat jumlah luas dari galian dan timbunan yang di peroleh dari software AutoCAD, maka penulis mengkonfersikan hasil tersebut ke Microsoft Excel untuk memperoleh volume galian dan timbunan. Untuk menghitung volume galian dan timbunan penulis menggunakan rumus :

$$V_{Galian} = \frac{Luas\ Galian\ Awal + Luas\ Galian\ Akhir}{2} \times Jarak\ STA$$

$$V_{Timbunan} = \frac{Luas\ Timbunan\ Awal + Luas\ Timbunan\ Akhir}{2} \times Jarak\ STA$$

Dengan menggunakan rumus di atas, maka penulis mendapatkan hasil volume galian dan timbunan seperti yang tertera pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Volume timbunan

STA	Luas	Jarak per STA	Volume (m ³)
0+050	7,765	25	141,79
0+075	3,578	25	54,40
0+100	0,774	25	91,49
0+125	6,545	25	176,31
0+150	7,56	25	164,28
0+175	5,582	25	170,95
0+200	8,094	25	242,60
0+225	11,314	25	144,50
0+250	0,246	25	3,08
Jumlah Volume Timbunan			1.189,39

$$V.Timbunan\ STA\ 0+050 = \frac{7,765+3,578}{2} \times 25 = 141,79\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+075 = \frac{3,578+0,774}{2} \times 25 = 54,40\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+100 = \frac{0,774+6,545}{2} \times 25 = 91,49\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+125 = \frac{6,545+7,56}{2} \times 25 = 176,31\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+150 = \frac{7,56+5,582}{2} \times 25 = 164,28\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+175 = \frac{5,582+8,094}{2} \times 25 = 170,95\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+200 = \frac{8,094+11,314}{2} \times 25 = 242,60\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+225 = \frac{11,314+0,246}{2} \times 25 = 144,50\ m^3$$

$$V.Timbunan\ STA\ 0+250 = \frac{0,246+0}{2} \times 25 = 3,08\ m^3$$

Total volume timbunan STA 0+050 - STA 0+250 = 1.189,3875 m³.

Tabel 2. Volume galian

STA	Luas	Jarak per STA	Volume (m ³)
0+050	0	25	0
0+075	0	25	46,35
0+100	3,708	25	85,01
0+125	3,093	25	78,83
0+150	3,213	25	91,39
0+175	4,098	25	108,79

0+200	4,605	25	119,86
0+225	4,984	25	73,36
0+250	0,885	25	11,06
Jumlah Volume Galian			614,65

Pembahasan volume galian dari STA 0+050 - STA 0+250

$$V. \text{Galian STA } 0+050 = \frac{0+0}{2} \times 25 = 0 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+075 = \frac{0+3,708}{2} \times 25 = 46,35 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+100 = \frac{3,708+3,093}{2} \times 25 = 85,0125 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+125 = \frac{3,093+3,213}{2} \times 25 = 78,825 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+150 = \frac{3,213+4,098}{2} \times 25 = 91,3875 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+175 = \frac{4,098+4,605}{2} \times 25 = 108,7875 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+200 = \frac{4,605+4,484}{2} \times 25 = 119,8625 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+225 = \frac{4,984+0,885}{2} \times 25 = 73,3625 \text{ m}^3$$

$$V. \text{Galian STA } 0+250 = \frac{70,885+0}{2} \times 25 = 11,0625 \text{ m}^3$$

Berdasarkan hasil perhitungan volume galian di atas maka dapat di hasilkan total volume galian STA yaitu:

$$\text{Total volume Galian } 0+050 - 0+250 = 614,65 \text{ m}^3.$$

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah tercantum di bab sebelumnya, maka penulis menarik beberapa kesimpulan dari penelitian ini, yaitu:

1. Terdapat perbedaan hasil volume yang signifikan dari yang di peroleh oleh penulis menggunakan aplikasi autocad dengan hasil volume yang telah di laksanakan oleh kontraktor pelaksana.
2. Untuk hasil volume galian, volume yang diperoleh oleh penulis lebih kecil di dibandingkan dengan volume yang di hitung oleh kontraktor pelaksana, yaitu nilai perbandingan volume nya adalah 614,65 m³ : 756,84 m³.
3. Untuk hasil volume timbunan, volume yang diperoleh oleh penulis lebih kecil dibandingkan dengan volume yang telah di hitung oleh kontraktor pelaksana, yaitu nilai perbandingannya adalah 1.189,3875 m³ : 1.439,76 m³.

Daftar Rujukan

- [1] Gultom, R. I., Rassarandi, F. D., & Pangihutan, G. (2020). Perhitungan Volume Galian Dan Timbunan Dengan Metode Cut & Fill Pada Pembangunan Jalan Dan Area Parkir Rusun 2 Kawasan Industrial Panbil Muka Kuning Surveyor. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 6(1), 702-

709.

- [2] Irsyad, M. Z. (2021). Analisis Perhitungan Volume Timbunan dan Galian Pada Embung Sigit Menggunakan Software Civil 3D dan Surpac. *Yogyakarta : UGM*, 64.
- [3] Michael, C., Nainggolan, P., Geodesi, J. T., Teknik, F., & Mada, U. G. (2015). *Perhitungan Volume Sumberdaya Batubara Dengan Metode Cross Section*.
- [4] Model, D. T. (2020). *Perhitungan Volume Stockpile Batubara Menggunakan Metode Cut And Fill Berdasarkan Data Pengukuran Total Station*.
- [5] Musoffa, M. F., Sukmono, A., Ulum, Z., Geodesi, D. T., Teknik, F., Diponegoro, U., Semarang, K., Project, K., Consultancy, M., & Melintang, P. (2021). *Kajian Pemanfaatan Metode Fotogrametri Dengan Uav Low Cost Untuk Pekerjaan Cut and Fill Pada Pembangunan Bandara Dhoho Kabupaten Kediri*. 1, 339.
- [6] Rahmadiansyah, M. (2020). *Perhitungan Volume Stockpile Batubara Menggunakan Metode Cut And Fill Berdasarkan Data Pengukuran Total Station*.
- [7] Rasyidi, M. I., & Ansosry, A. (2021). Perbandingan Volume Overburden Menggunakan Metode Cut And Fill Dengan Truck Count pada Pit Raja PT. Rajawali Internusa Jobsite Muara Lawai PT. Budi Gema Gempita, Lahat Provinsi Sumatera Selatan. *Bina Tambang*, 6(3), 112–121.
- [8] Rosida, A., Kahar, S., & Awaluddin, M. (2013). Perbandingan Ketelitian Perhitungan Volume Galian Menggunakan Metode Cross Section Dan Aplikasi Lain (Studi Kasus: Bendungan Pandanduri Lotim). *Jurnal Geodesi Undip*, 2(3), 81896.
- [9] Satria Boma Prakosa. (2020). *Pembuatan Peta Topografi Dan Perhitungan Volume Galian Dan Timbunan Pada Lahan Gedung Field Research Center, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada Satria*.
- [10] Siswanto, A. B., & Purwantini, P. (2022). Analisis Perbandingan Metode Kerja Konvensional Dan Alat Berat Untuk Pekerjaan Galian Timbunan (Studi Proyek Embung Kenduren Kab . Demak). *Jurnal Teknik Sipil*, 15, 6.
- [11] Suprobo, P. (2019). Perhitungan Volume Stockpile Batubara Menggunakan Metode Cut and Fill, Average End Area dan Prismoidal Berdasarkan Data Pengukuran Metode RTK Radio GNSS. *Yogyakarta: UGM*.