

## ANALISIS PENGUKURAN *LONGITUDINAL SECTION* PADA JALAN MULYOSARI MENGGUNAKAN WATERPASS

Ridwan<sup>1)</sup>, Dermawan Zebua<sup>2)</sup> Solihin<sup>3)</sup>

<sup>1,2)</sup> Dosen Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan, Indonesia

Email: [ridwan@poltes.ac.id](mailto:ridwan@poltes.ac.id)

<sup>3)</sup> Mahasiswa Teknologi Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan, Indonesia

### Abstrak

Pengukuran tanah telah menjadi seni tertua dan penting dalam sejarah manusia sejak zaman purbakala, di mana kebutuhan untuk menandai batas-batas dan memetakan tanah telah dirasakan secara mendalam. Penelitian ini merupakan sebuah studi kasus yang difokuskan pada jalan raya, dengan pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan lapangan menggunakan waterpass. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder diperoleh dari jurnal ilmiah. Penelitian ini mengungkapkan bahwa jarak pengukuran adalah 1,375 km, dan penggunaan waterpass dalam pengukuran longitudinal section pada jalan Mulyosari memberikan hasil yang memuaskan dengan catatan penggunaan yang tepat dan teknik pembacaan yang akurat. Pada analisis mendalam juga mengungkap beberapa kesalahan yang sering terjadi selama pengukuran lapangan. Kesalahan tersebut meliputi kurangnya perlindungan terhadap waterpass dari sinar matahari yang mengakibatkan kesalahan pembacaan benang, serta kesalahan dalam pembacaan benang tengah di beberapa titik yang menyebabkan perbedaan signifikan pada jarak optis dari hasil perhitungan dengan keadaan sebenarnya di lapangan. Kesimpulannya, sementara penggunaan waterpass dalam pengukuran longitudinal section jalan raya Mulyosari memberikan hasil yang memuaskan, perlunya perhatian ekstra terhadap faktor-faktor yang dapat menyebabkan kesalahan penting untuk memastikan akurasi yang optimal dalam pengukuran tanah.

**Kata Kunci:** Tanah, Jalan, Pengukuran, Waterpass, longitudinal

### Abstract

*Land surveying has been one of the oldest and most crucial arts in human history since ancient times, where the need to mark boundaries and map land has been deeply felt. This research is a case study focused on a highway, with data collection conducted through field observations using a waterpass. Primary data were obtained through direct field observations, while secondary data were obtained from scientific journals. The study revealed that the measurement distance was 1.375 km, and the use of a waterpass in measuring the longitudinal section of the Mulyosari road provided satisfactory results with proper usage and accurate reading techniques. In-depth analysis also uncovered several common errors that occur during field measurements. These errors include insufficient protection of the waterpass from sunlight resulting in thread reading errors, as well as errors in reading the middle thread at some points leading to significant differences in the optical distance from the calculated results to the actual field conditions. In conclusion, while the use of a waterpass in measuring the longitudinal section of the Mulyosari highway yielded satisfactory results, the need for extra attention to factors that can cause errors is essential to ensure optimal accuracy in land surveying.*

**Keywords:** Soil, Road, Measurement, Waterpass, Longitudinal

## PENDAHULUAN

Pengukuran tanah adalah salah satu seni tertua dan terpenting yang dipraktekkan oleh manusia sepanjang sejarah. Sejak zaman purbakala, kebutuhan akan menandai batas-batas dan memetakan tanah telah dirasakan secara mendalam. Dalam konteks modern, pengukuran tanah memegang peranan krusial dalam berbagai cabang rekayasa. Misalnya, pengukuran diperlukan dalam perencanaan, pembangunan, dan pemeliharaan infrastruktur seperti jalan raya, sistem transportasi cepat, bangunan, jembatan, saluran irigasi, bendungan, saluran pembuangan air, pengembangan tanah perkotaan, serta sistem pengolahan dan pembuangan limbah. Selain itu, pengukuran tanah atau metode pengukuran digunakan luas dalam perancangan jalur perakitan dan penempatan peralatan besar, titik kontrol untuk pemotretan udara, dan berbagai aplikasi dalam agronomi, arkeologi, astronomi, kehutanan, geografi, geologi, dan sismologi. Namun, penggunaannya menjadi sangat vital dalam konteks rekayasa militer dan sipil.

Semua insinyur harus memiliki pemahaman yang kuat tentang batas-batas ketelitian yang dapat dicapai dalam konstruksi, desain, dan perencanaan proses manufaktur. Meskipun pengukuran tanah biasanya dilakukan oleh tenaga profesional seperti juru ukur dan insinyur sipil, insinyur yang terlibat dalam perancangan dan perencanaan pengukuran harus memahami dengan baik metode dan peralatan yang digunakan, termasuk kelebihan dan keterbatasannya. Pengetahuan yang mendalam ini dapat diperoleh melalui pengalaman langsung dalam melakukan pengukuran menggunakan peralatan yang sama yang digunakan dalam praktik, sehingga memungkinkan pemahaman yang lebih baik tentang teori peralatan dan perbedaan-perbedaan kecil yang mungkin timbul dalam hasil pengukuran.

Sketsa dan perhitungan yang akurat merupakan tanda dari pikiran yang terstruktur, yang pada gilirannya mencerminkan latar belakang dan kecakapan rekayasa yang solid. Mencatat informasi lapangan dengan cermat dalam berbagai kondisi merupakan persiapan yang sangat penting untuk membuat sketsa dan perhitungan yang akurat. Latihan tambahan dalam menyusun perhitungan yang

tepat juga memberikan nilai tambah yang signifikan. Para insinyur yang merancang struktur bangunan, jembatan, peralatan, dan lain sebagainya, akan mendapatkan manfaat besar jika estimasi beban yang dapat ditanggung memiliki tingkat keakuratan dalam batas 5%. Namun, dalam pekerjaan topografis, toleransi terhadap kesalahan sangat minim, sehingga hanya kesalahan yang sangat kecil yang dapat diterima dalam pengukuran tanah, tanpa adanya faktor keamanan yang diberlakukan. Oleh karena itu, sudah menjadi tradisi bahwa dalam pengukuran tanah, penekanan diberikan pada kualitas baik dari hasil pekerjaan lapangan maupun perhitungan yang akurat. Adapun tempat pengamatan yang dipakai untuk proses penelitian ini berlokasi di Jl. Raya Mulyosari (dari jembatan Mulyorejo ke arah kampus ITS). Berikut adalah lokasi pengamatan yang dipakai untuk penelitian :



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan sebuah studi kasus yang akan difokuskan pada jalan raya. Data penelitian ini dikumpulkan melalui pengamatan lapangan melalui waterpass. Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder didapatkan melalui jurnal ilmiah. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Metode referensi literatur dan perpustakaan.
- Metode pengamatan lapangan: mengumpulkan data di lapangan dengan survei langsung

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perhitungan Beda Tinggi

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung beda tinggi adalah sebagai berikut:

$$\text{Beda tinggi} = \text{Tinggi Alat} - \text{BT titik}$$

- Contoh perhitungan pada percobaan 1 (titik 1):  
$$\begin{aligned}\text{Beda tinggi} &= \text{tinggi alat} - \text{BT titik} \\ &= 131 - 209 \\ &= -78 \text{ cm}\end{aligned}$$

Karena beda tinggi masih menggunakan satuan centimeter (cm), maka agar satuannya sama dengan tinggi BM pada titik pengamatan (m) perlu diubah terlebih dahulu semua satuannya menjadi satuan meter (m), seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned}\text{Beda tinggi} &= -78/100 \\ &= -0,78 \text{ m}\end{aligned}$$

Jadi, beda tinggi yang didapat pada percobaan 1 (titik1) adalah sepanjang -0,78 m

### B. Perhitungan Elevasi

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung elevasi tanah dari titik A ke titik B (titik percobaan) adalah seperti berikut:

$$\text{Elevasi titik n} = \text{Titik BM} + \text{beda tinggi}$$

- Dimana BM pada lokasi pengukuran adalah setinggi 3,048 m
- Contoh perhitungan pada percobaan 1 (titik 1):  
$$\begin{aligned}\text{Elevasi titik n} &= \text{Titik BM} + \text{beda tinggi} \\ &= 3,048 + (-0,78) \text{ m} \\ &= 2,268 \text{ m}\end{aligned}$$

Jadi elevasi ketinggian yang didapat pada percobaan 1 (titik 1) adalah 2,268 m

### C. Perhitungan Jarak Optis

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung jarak optis antara titik berdirinya waterpass dengan titik-titik pengamatan adalah sebagai berikut:

$$\text{Jarak optis} = (\text{Ba} - \text{Bb}) \times 100$$

- Contoh perhitungan pada percobaan 1 (titik 1)  
$$\begin{aligned}\text{Jarak optis} &= (\text{Ba} - \text{Bb}) \times 100 \\ &= (229 - 189) \times 100 \\ &= 4000 \text{ cm}\end{aligned}$$

Karena beda tinggi masih dalam satuan (cm), maka harus diubah terlebih dahulu ke satuan meter (m) untuk menyeragamkan satuan pada data yang telah diperoleh. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Jarak optis} &= 4000/100 \\ &= 40 \text{ m.}\end{aligned}$$

Jadi jarak optis yang didapat pada percobaan 1 (titik 1) adalah sepanjang 40 meter. Ini berbeda dengan jarak sesungguhnya pada saat praktikum langsung di lapangan, dimana jarak yang dipakai adalah sepanjang 25 meter. Hal ini bisa terjadi diakibatkan dari kurang telitnya pengamat membaca benang yang ada pada lensa objektif saat melakukan praktikum dengan menggunakan alat waterpass. Sehingga mengakibatkan melencengnya jarak optis setelah dilakukan analisa dengan rumus yang telah ditentukan.

### Kontrol Benang Tengah

Adapun rumus yang digunakan untuk mengontrol benang tengah pada saat dilakukan praktikum menggunakan alat waterpass adalah sebagai berikut:

$$\text{Bt} = \frac{\text{BA} + \text{BB}}{2}$$

- Contoh perhitungan control benang tengah pada percobaan 1 (titik 1)

$$\begin{aligned}\text{Bt} &= \frac{\text{BA} + \text{BB}}{2} \\ &= \frac{229 + 189}{2} \\ &= 209\end{aligned}$$

### D. Gambar Hasil Pengukuran

Hasil dalam pengukurannya bisa dilihat di lampiran.

## KESIMPULAN

Dalam penelitian ini mengungkapkan bahwa jarak pengukurannya 1,375km dan penggunaan waterpass dalam pengukuran longitudinal section pada jalan Mulyosari memberikan hasil yang cukup memuaskan dengan catatan penggunaan yang tepat dan teknik pembacaan yang akurat. Namun, analisis mendalam juga mengungkap beberapa kesalahan yang sering terjadi selama pengukuran lapangan. Kesalahan tersebut mencakup kurangnya perlindungan terhadap waterpass dari sinar matahari yang mengakibatkan kesalahan pembacaan benang,

serta kesalahan dalam pembacaan benang tengah di beberapa titik yang menyebabkan perbedaan signifikan pada jarak optis dari hasil perhitungan dengan keadaan sebenarnya di lapangan.

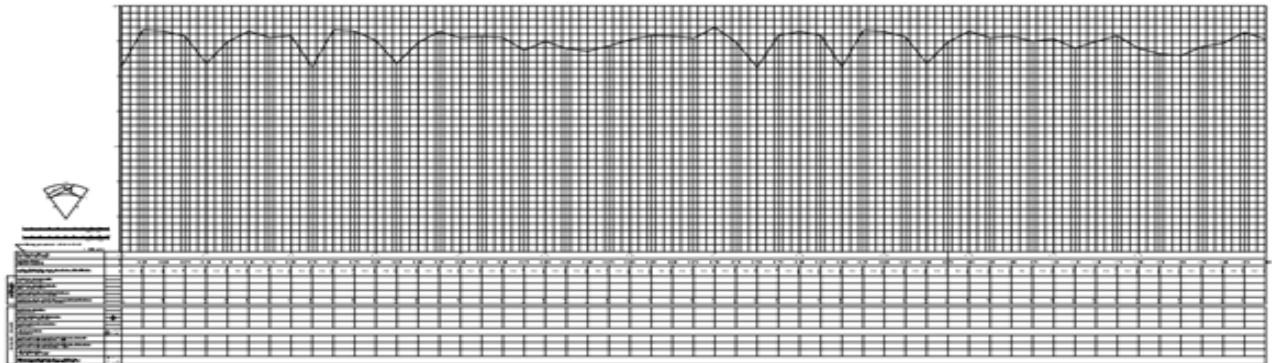
#### DAFTAR PUSTAKA

- Berk, M. Gokhan. (2003). Assessment of the Effect of an External Factor For Dwelling Occupants' Satisfaction: Access to Basic Facilities. Paper presented at Methodologies in Housing Research Conference, Stockholm, Swedia, 22-24 September 2003.
- Crossley, T. F., & Ostrovsky, Y. (2003). A Synthetic Cohort Analysis of Canadian Housing Careers. Social and Economic Dimension of an Aging Population (SEDAP) Research Paper No. 107. Canada.
- Foldi, Z. (2003). Methods of Realism for Explaining Dynamics of Housing and Neighborhood Quality Change in Budapest. Paper presented at the International Conference on Methodologies in Housing Research, Stockholm, 22-24 September 2003.
- Freeman, L. (2003). The Impact of Assisted Housing Development on Concentrated Poverty. Housing Policy Debate, 14(1-2).
- Mullins, P., & Western, J. (2001). Examining the Link between Housing and Nine Key Socio-Cultural Factors. Final Report for the Australian Housing and Urban Research Institute. Queensland Research Institute.
- Neuman, W. L. (2000). Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches (4th ed.). US: Allyn and Bacon.
- Basuki, S. (1998). Penentuan Azimuth dengan Pengamatan Matahari. Yogyakarta: Kanisius.
- Basuki, S. (2006). Ilmu Ukur Tanah. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kahar, J. (2008). Geodesi. Bandung: Penerbit ITB.
- Prihandito, A. (2010). Proyeksi Peta. Yogyakarta: Kanisius.
- Newmark, N. L., & Thompson, P. J. (1977). Self, Space, and Shelter: An Introduction to Housing. New York: Harper and Row Publisher Inc.
- Ruspini, E. (2005). Longitudinal Research in the Social Sciences. Social Research Update, 28. Retrieved from <http://www.soc.surrey.ac.uk/search/search.htm>
- Shklovski, I., Kraut, R., & Rainie, L. (2004). The Internet and Social Participation: Contrasting Cross-Sectional and Longitudinal Analysis. Journal of Computer-Mediated Communication, 10(1).
- Taylor, N., et al. (2000). The Value of Longitudinal Research as a Basis for Subsequent Social Impact Assessment. Paper presented at the International Association for Impact Assessment, 20th Annual Meeting, Hongkong, 19-23 June 2000.
- Turner, J. F. C., & Fichter, R. (1972). Housing as a Verb. In Freedom to Build (pp. 148-175). New York: Macmillan Publishing Co.

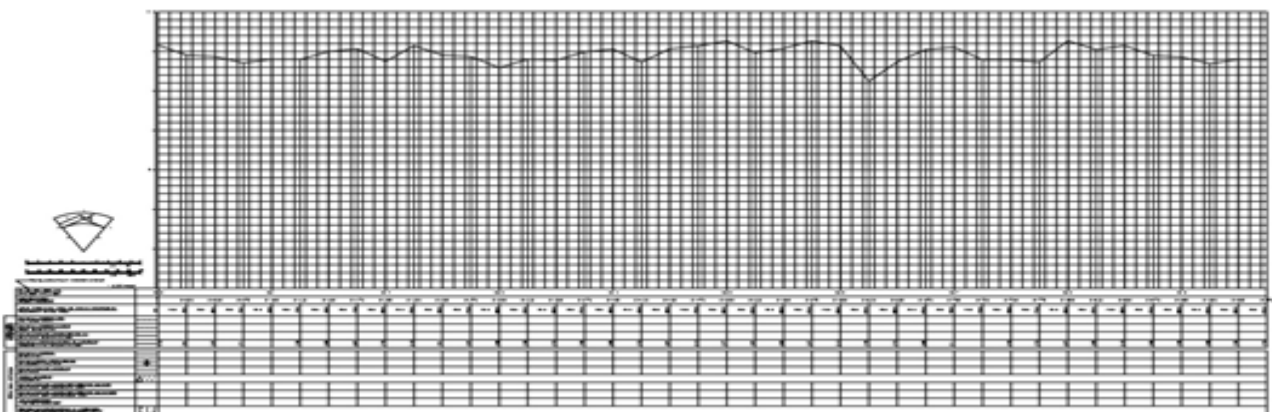


**L A M P I R A N**

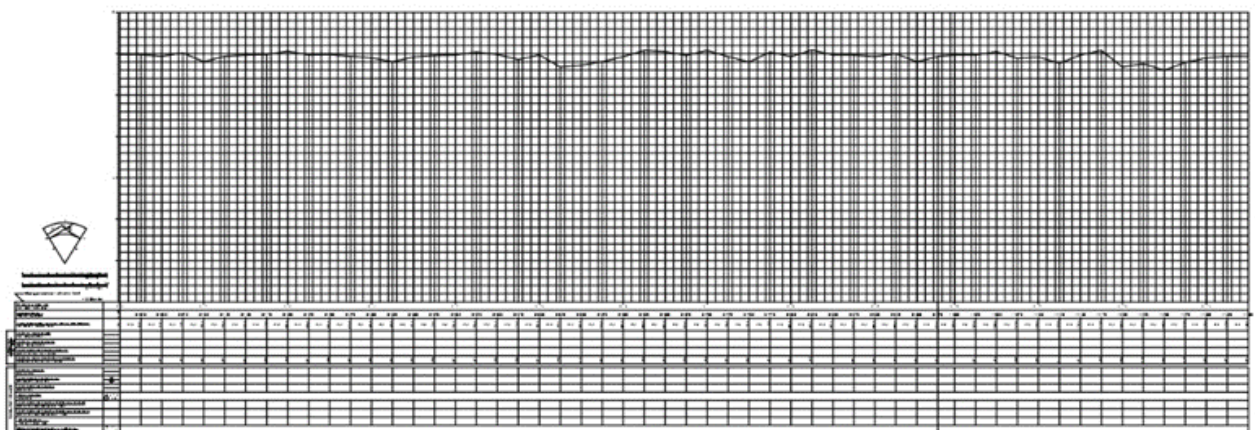
**LONGITUDINAL SALURAN DRAINASE  
TITIK 1**



**LONGITUDINAL SALURAN DRAINASE  
TITIK 7**



**LONGITUDINAL BAHU JALAN  
TITIK 2**





### LONGITUDINAL BAHU JALAN TITIK 6

