

Pelatihan Ilmu Ukur Tanah bagi Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang (UNIMUS) dan Praktisi Konstruksi

Muhammad Latif^{1*}, Wardana Galih Pamungkas², dan Hendra Masvika³

^{1,2,3} Universitas Semarang, Jl. Arteri Soekarno Hatta, Tlogosari, Kota Semarang 50196

*Corresponding author, e-mail: muhammadlatif@usm.ac.id

ABSTRAK

Article History:

Received:

May 10, 2023

Revised:

January 29, 2024

Accepted:

January 30, 2024

Published:

January 31, 2024

Sebagian besar mahasiswa teknik sipil dan praktisi konstruksi mengalami miskonsepsi pengetahuan dan bahkan misprosedur praktek penggunaan instrumen pengukuran. Salah satu miskonsepsi yang sering dijumpai yaitu pengertian posisi biasa dan luar biasa, pengertian azimuth, pengertian sudut, arah, bacaan, dan masih banyak lagi. Miskonsepsi dalam praktek misalnya tidak tepatnya proses sentering, leveling dan pembidikan target akibat salah memahami proses *pointing*, *targeting*, dan *paralaks*. Sering juga perdebatan terjadi antar mahasiswa karena perbedaan penafsiran pengaruh putaran kanan atau kiri terhadap bacaan horizontal atau terhadap sudut hitungan. Di sisi lain, perkembangan survei pengukuran dan pemetaan kian pesat. Meskipun demikian, prinsip-prinsip pengukuran tidaklah boleh diabaikan begitu saja. Prinsip-prinsip itu merupakan pilar-pilar pengetahuan dan pilar-pilar praktek seorang surveyor, yang dengannya evaluasi dan putusan kerja lapangan dapat diambil secara akurat dan dapat dipertanggungjawabkan, baik secara akademis maupun praktis. Kegiatan pelatihan pengukuran menggunakan alat *waterpass* diperuntukkan bagi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Semarang (UNIMUS) dan praktisi konstruksi. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan ketrampilan sehingga peserta mampu menggunakan alat ukur *waterpass* dengan benar. Metode yang digunakan adalah penyampaian teori, dilanjutkan dengan praktek di lapangan. Hasil yang diperoleh adalah peningkatan kemampuan peserta dalam proses pengukuran dan menghitung data hasil pengukuran berdasarkan hasil pekerjaan dan evaluasi langsung di lapangan.

ABSTRACT

Keywords:

measurement; azimuth; waterpass; horizontal reading

Most civil engineering students and construction practitioners experience misconceptions about knowledge and even incorrect practical procedures for using measurement instruments. One of the misconceptions that is often encountered is the meaning of ordinary and extraordinary positions, the meaning of azimuth, the meaning of angles, directions, readings, and many more. Misconceptions in practice include the inaccurate process of centering, leveling, and targeting due to a misunderstanding of the pointing, targeting, and parallax processes.

There are also often debates between students because of differences in interpretation of the influence of right or left rotation on horizontal readings or counting angles. On the other hand, the development of measurement and mapping surveys is increasingly rapid. However, measurement principles should not be ignored. These principles are the pillars of knowledge and the pillars of a surveyor's practice, with which fieldwork evaluations and decisions can be taken accurately and responsibly, both academically and practically. The measurement training activity using a water level tool is intended for Civil Engineering students at the Muhammadiyah University of Semarang (UNIMUS) and construction practitioners. This activity aims to improve understanding and skills so that participants can use the spirit level measuring instrument correctly. The method used is the delivery of theory, followed by practice in the field. The results obtained are an increase in participants' abilities in the measurement process and calculating measurement data based on the results of work and direct evaluation in the field.

PENDAHULUAN

Pengukuran didefinisikan sebagai seni penentuan posisi relatif pada, di atas, atau di bawah permukaan bumi yang berkenaan dengan pengukuran jarak-jarak, sudut-sudut, arah-arah, baik secara vertikal maupun horizontal (Syaifullah, 2014). Materi pengukuran ilmu ukur tanah sangat penting dalam proses awal melaksanakan kegiatan konstruksi. Untuk mencapai pengukuran yang tepat dan teliti maka perlu adanya pelatihan pengukuran yang berstandart. Dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini, kami memberikan pelatihan Ilmu Ukur Tanah (IUT) bagi mahasiswa Teknik Sipil UNIMUS dan praktisi konstruksi dengan menggunakan salah satu alat ukur optik yaitu *waterpass* (penyipat datar). Fungsi dari *waterpass* adalah untuk menentukan jarak dan beda tinggi satu titik dengan titik lainnya. Sipat datar (*levelling*) adalah suatu operasi untuk menentukan beda tinggi antara dua titik di permukaan tanah (Tjahjono, 2023). Sebuah bidang datar acuan, atau datum, ditetapkan dan elevasi diukur terhadap bidang tersebut. Beda elevasi yang ditentukan dikurangkan dari atau ditambah dengan nilai yang ditetapkan tersebut, dan hasilnya adalah elevasi titik-titik tadi (Aziz, 2019).

Penentuan tinggi titik-titik di permukaan bumi dapat dilakukan dengan berbagai cara, mulai dari metode yang mempunyai ketelitian yang paling rendah, yaitu barometrik, trigonometrik, takhimetrik, penentuan tinggi dengan *GPS* (*Global Positioning System*), maupun dengan metode sipat datar (Mulyani & Tampubolon, 2015). Pengukuran tinggi di bidang teknik sipil sangat diperlukan untuk berbagai macam pekerjaan, misalnya pembuatan jalan raya, jalan kereta api, dermaga, pelabuhan, lapangan terbang, bendung serta pekerjaan pembangunan gedung atau pekerjaan lainnya (Wongsotjitra, 1980).

Dengan banyaknya pilihan metode dan peralatan yang tersedia, diharapkan pelaksanaan pengukuran dapat dilakukan dengan baik, sesuai dengan ketelitian yang disyaratkan serta pertimbangan efisiensi waktu dan tenaga dan biaya. Pelaksana

pekerjaan diharapkan akan dengan teliti dan seksama dalam memutuskan metode dan alat apa yang akan digunakan dalam melaksanakan pekerjaannya. Keputusan yang tepat seharusnya diambil dengan mempertimbangkan waktu dan biaya yang efisien tanpa harus mengesampingkan faktor ketelitian.

Permasalahan yang ada pada mahasiswa teknik sipil dan praktisi konstruksi menimbulkan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Kurangnya pemahaman mahasiswa teknik sipil dan praktisi konstruksi mengenai pengukuran.
2. Kurangnya pemahaman penggunaan alat ukur *waterpass* terkait dengan ketelitian dan keakuratan hasil ukur dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi.
3. Kurang terampilnya dalam hal pembacaan gambar kerja yang akan dilakukan pengukuran.

Berdasarkan teorinya, sipat datar merupakan metode pengukuran beda tinggi yang paling teliti dibandingkan dengan metode lainnya (Mulyani, 2020). Biasanya pemilihan metode ditentukan oleh faktor-faktor seperti tujuan pengukuran, ketelitian yang diinginkan serta ketersediaan peralatan. Dengan teknologi yang semakin berkembang, peralatan dibidang pengukuran banyak mengalami kemajuan, sehingga setiap peralatan yang baru perlu diketahui tingkat ketelitian serta tingkat efisiensinya. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Meningkatkan pemahaman mahasiswa dan praktisi konstruksi mengenai pengukuran.
2. Meningkatkan keterampilan penggunaan alat ukur *waterpass* menjadi lebih teliti dan akurat hasil yang disajikan.
3. Terampil dalam membaca gambar kerja sehingga mampu melaksanakan transfer teknologi dalam hal teknik pengukuran.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam Ilmu Ukur Tanah (IUT) diperlukan beberapa alat bantu dalam melakukan pekerjaan pengukuran. Alat pengukuran ilmu ukur tanah ada 3 macam, yaitu (Basuki, 2006):

1. Alat ukur sederhana, penggunaannya sangat simpel/ sederhana dan hanya bisa dipakai untuk mengukur satu macam ukuran saja.
 - a. Pita ukur (meteran atau rol meter)

Alat yang bisa dimanfaatkan untuk mengetahui ukuran jarak atau panjang tanah dengan satuan mm, cm, inch, atau feet. Meteran juga dapat diandalkan untuk membuat sudut siku-siku, mengukur sudut, dan membuat lingkaran.
 - b. Kompas

Alat yang berguna untuk memeriksa arah. Alat ini berkerja dengan memanfaatkan gaya medan magnet yang membuat jarum penunjuk di dalamnya selalu mengarah ke utara dan selatan bumi. Kompas membantu para pekerja mampu mengukur tanah sesuai dengan arah yang tepat.

- c. **Klinometer**
Alat yang berfungsi menentukan besar sudut elevasi dalam mengukur tinggi suatu obyek secara tidak langsung. Dengan klinometer, kita bisa mengetahui tinggi/ panjang benda. Prinsip kerjanya yaitu dengan memanfaatkan sudut elevasi antara suatu garis datar dan garis yang terhubung pada titik garis tersebut dengan titik puncak sebuah objek.
2. Alat ukur optik, dilengkapi dengan suatu perlengkapan optik sehingga memungkinkan hasil pengukurannya lebih detail daripada alat ukur sederhana. Alat ini juga biasanya merupakan suatu kesatuan peralatan jadi bisa dipakai untuk menentukan lebih dari satu ukuran.
- a. *Theodolit*
Alat ukur tanah yang dipakai untuk mengukur ketinggian tanah dengan sudut datar dan sudut tegak. Tingkat akurasi hasil pengukuran sudut oleh theodolit mencapai satuan detik. Umumnya, *theodolit* sering diaplikasikan saat penentuan sudut siku-siku, menentukan ketinggian, pemetaan situasi, dan pengamatan matahari.
- b. *Waterpass* (pesawat penyipat datar)
Alat untuk mengukur sudut horizontal, beda tinggi, dan jarak optis antara dua atau lebih titik yang berdekatan. Perbedaan tingkat ketinggian tersebut bisa diamati dari garis-garis visir/ sumbu teropong horisontal yang ditujukan ke arah rambu-rambu ukur vertikal. Kegiatan ini biasanya disebut *waterpassing* atau *levelling*. Sistem acuan atau referensi yang digunakan yaitu rata-rata tinggi permukaan air laut alias *MSL (Mean Sea Level)*. Ilustrasi alat ukur *waterpass* dapat dilihat pada Gambar 1.
3. Alat ukur elektronik, memanfaatkan produk elektronik berupa gelombang infra merah. Sebagian dari gelombang yang diterima prisma reflektor akan dikembalikan ke objek pesawat penerima, kemudian difokuskan lagi atas suatu foto dioda.



Gambar 1. Alat Ukur *Waterpass*

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dimulai pada bulan Mei 2023 berupa survei lapangan, identifikasi masalah dan koordinasi dengan mitra. Berdasarkan hasil survei lapangan dan identifikasi masalah maka dapat diketahui permasalahan yang ada mengenai mahasiswa Teknik Sipil UNIMUS yang belum bisa menggunakan alat ukur *waterpass* tempat mitra. Setelah dilakukan koordinasi dengan mitra, kemudian disepakati waktu dan tempat pelatihan ilmu ukur tanah yang diangkat dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Langkah selanjutnya adalah penyusunan materi pelatihan pengukuran ilmu ukur tanah pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan ilmu ukur tanah dilaksanakan pada tanggal 16 Mei 2023 dengan mengambil tempat di Fakultas Teknik, Universitas Muhamadiyah Semarang (UNIMUS), Jalan Kedungmundu No.18, Kota Semarang, Jawa Tengah. Peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan mahasiswa UNIMUS Progdil Teknik Sipil sebanyak 14 orang. Adapun lokasi pengabdian masyarakat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Pengabdian Masyarakat di UNIMUS

Metode pengabdian yang digunakan adalah ceramah atau pemberian materi terkait pengukuran ilmu ukur tanah yang diselingi tanya jawab oleh peserta. Metode ceramah dan tanya jawab merupakan salah satu metode yang cukup efektif dalam menyampaikan sebuah materi dan membuat peserta menjadi lebih aktif (Sulandari, 2020). Dalam rangka mencapai tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya, pelaksanaan pengabdian masyarakat dilakukan dalam beberapa tahapan berupa:

- a. Identifikasi masalah, dilakukan di awal untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan;

- b. Survei lapangan, dilakukan untuk mengetahui kondisi aktual di lapangan dan apa saja yang diperlukan sebelum pelaksanaan pengabdian masyarakat di Universitas Muhammadiyah Semarang;
- c. Pelatihan ilmu ukur tanah bagi Mahasiswa Teknik Sipil UNIMUS supaya mahasiswa mahir dalam menggunakan alat ukur *waterpass*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dimulai dengan survei lapangan secara langsung untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada di tempat mitra, kemudian dicari solusinya oleh tim pengabdian masyarakat dari Universitas Semarang. Adapun tim dosen yang melakukan kegiatan ini diketuai oleh Muhammad Latif, S.T., M.T. Kegiatan survei lapangan tersebut menghasilkan kesepakatan sebagaimana hasil diskusi antara pihak UNIMUS dan Universitas Semarang terkait isu yang akan diangkat dalam kegiatan pengabdian. Tema yang diangkat pada kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah pelatihan pengukuran ilmu ukur tanah bagi mahasiswa dan praktisi konstruksi dengan menggunakan kondisi sarana dan prasarana yang dimiliki Universitas Semarang. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan metode ceramah dan pemberian materi serta wawancara dengan pihak mitra. Dalam pelaksanaan kegiatan pelatihan pengukuran dilakukan beberapa tahapan yaitu:

- a. Melakukan sosialisasi pentingnya pengukuran ilmu ukur tanah;
- b. Memberikan pemahaman tentang proses pengukuran ilmu ukur tanah;
- c. Pengenalan tentang alat ukur *waterpass*;
- d. Melakukan kegiatan pelatihan ilmu ukur tanah bagi mahasiswa teknik sipil unimus

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan oleh seluruh anggota tim dengan pembagian kerja sebagai berikut:

- a. Muhammad Latif, S.T., M.T., bertugas dalam membuat, menyiapkan dan menyampaikan materi mengenai sosialisasi pentingnya pengukuran ilmu ukur tanah.
- b. Wardana Galih Pamungkas, S.T., M.T., bertugas dalam menyiapkan modul untuk pelatihan pengukuran ilmu ukur tanah.
- c. Hendra Masvika, S.T., M.Eng., bertugas dalam mendampingi saat pelatihan *waterpass* dilapangan.

Dokumentasi pelaksanaan kegiatan pelatihan ilmu ukur tanah bagi mahasiswa dan praktisi konstruksi dapat dilihat pada Gambar 3.

Kegiatan pengabdian masyarakat ditutup dengan ucapan terimakasih pihak mitra atas pelatihan ilmu ukur tanah. Pihak Universitas Semarang juga menyampaikan terimakasih kepada mitra yang telah memberikan fasilitas dan tempat dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ketua pelaksana menyampaikan bahwa untuk kerjasama selanjutnya masih harus dilakukan guna kepentingan bersama dalam pelatihan menggunakan alat ukur tanah yang lainnya. Berikutnya diharapkan ada kegiatan-kegiatan lanjutan di UNIMUS serta pelatihan yang lain terkait ilmu ukur tanah. Kegiatan pelatihan pengukuran ini diperoleh hasil berupa:

- a. Pemahaman dan kesadaran akan pentingnya proses pengukuran ilmu ukur tanah untuk kepentingan peningkatan kemampuan mahasiswa Teknik Sipil UNIMUS dalam proses pengukuran dan praktisi konstruksi. Hasil identifikasi proses pengukuran di lapangan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Pelaksanaan Pengabdian Masyarakat di UNIMUS



Gambar 4. Situasi Proses Pelatihan

- b. Kesadaran dalam keinginan peserta sekaligus untuk meningkatkan kompetensi diri dalam pemahaman tahap pengukuran. .
- c. Tersampainya materi pengukuran ilmu ukur tanah untuk peserta. Kegiatan ini juga menghasilkan pemahaman akan bagian-bagian dalam alat *waterpass*.

KESIMPULAN

Tim dosen dari Universitas Semarang telah melaksanakan kegiatan pengabdian masyarakat berbasis pelatihan pengukuran ilmu ukur tanah bagi mahasiswa Teknik Sipil UNIMUS dan praktisi konstruksi di kampus Universitas Muhammadiyah Semarang. Kegiatan pelatihan pengukuran ilmu ukur tanah untuk membekali peserta mengenai tata

cara pengukuran menggunakan *waterpass* secara baik dan benar. Diperoleh hasil setelah dilakukan pendampingan yaitu peningkatan pemahaman metode dan urutan pelaksanaan kegiatan pengukuran yang dilihat dari hasil evaluasi langsung di lapangan. Peserta juga antusias dalam kegiatan ini, ditandai dengan diskusi dan tanya jawab seputar data dan perhitungan hasil pengukuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A. (2019). *PENGUKURAN ELEVASI LAHAN PARKIR METODE SIPAT DATAR AREA PELABUHAN PENYEBERANGAN PAMATATA, SELAYAR*. Kab. Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep): PROGRAM STUDI TEKNIK KELAUTAN, JURUSAN TEKNOLOGI PENANGKAPAN IKAN, POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEJENE DAN KEPULAUAN.
- Basuki, S. (2006). *Ilmu Ukur Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Mulyani, A. S. (2020). ANALISIS HASIL PENGUKURAN TINGGI TAKHIMETRI DENGAN SIPAT DATAR TELITI. *e-Journal CENTECH*, 1(1), 1-14.
- Mulyani, A. S., & Tampubolon, S. P. (2015). *Analisa Ketelitian Pengukuran Tinggi Dengan Menggunakan Total Station dan Sipat Datar Studi Kasus Daerah Ciloto, Puncak-Jawa Barat*. Jakarta: Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia.
- Sulandari. (2020). Analisis Terhadap Metoda Pembelajaran Klasikal dan Metoda Pembelajaran E-Learning di Lingkungan Badiklat Kemhan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 1(2), 121-132.
- Syaifullah, A. (2014). *MODUL MKB-2/3 SKS/ MODUL I-IX: ILMU UKUR TANAH*. Yogyakarta: KEMENTERIAN AGRARIA DAN TATA RUANG/ BADAN PERTANAHAN NASIONAL SEKOLAH TINGGI PERTANAHAN NASIONAL.
- Tjahjono, B. (2023). PELATIHAN DASAR ILMU UKUR TANAH DI SMK NEGERI 1 KUALA PEMBUANG. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Jalan dan Jembatan*, 1(01), 1-10.
- Wongsotjitro. (1980). *Ilmu Ukur Tanah (Issue 2)*. Yogyakarta: Kanisius.