

PELATIHAN DASAR ILMU UKUR TANAH DI SMK NEGERI 1 KUALA PEMBUANG

Budi Tjahjono¹⁾

¹⁾Dosen Teknik Rekayasa Kontruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Seruyan, Indonesia
Email: budi@poltes.ac.id

Abstrak

Ilmu Ukur Tanah merupakan ilmu cabang dari ilmu geodesi. Hasil dari ilmu ukur tersebut adalah untuk mendapatkan data hasil pengukuran yang kemudian akan dikembangkan menjadi dasar dalam membuat peta, pemetaan suatu lokasi, atau untuk mengetahui bentuk dan luas suatu tanah. Tujuan dari proram kegiatan di atas diharapkan dapat meningkatkan kemampuan para siswa SMK N-1 Jurusan Bisnis Properti dan Konstruksi, diantaranya sebagai berikut ini, mampu memahami konsep tentang teknik pengukuran mampu mengoperasikan alat ukur tanah sifat datar (Waterpass), dan mampu melakukan pengolahan data pengukuran. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait dengan pengenalan dasar-dasar ilmu ukur tanah kepada para siswa SMK N-1 Kuala pembuang ini mampu membuat siswa/i antusias dan dapat memahami apa yang telah diberikan oleh penulis, dapat dilihat dari hasil pengukuran dan pratikum yang dilakukan.

Kata kunci: Tanah, Pengabdian, Waterpass, Pendidikan, sekolah

Abstract

Surveying is a branch of geodesy science. The result of this geometry is to obtain measurement data which will then be developed to become the basis for making maps, mapping a location, or to find out the shape and area of a piece of land. The objectives of the activity program above are expected to be able to improve the abilities of SMK N-1 students in the Property and Construction Business Department, including the following, to be able to understand the concept of measurement techniques, to be able to operate a flat land measuring instrument (Waterpass), and to be able to carry out measurement data processing. . This community service activity related to the introduction of the basics of surveying to students of SMK N-1 Kuala Pemang is able to make students enthusiastic and able to understand what has been given by the author, it can be seen from the results of the measurements and practicals carried out.

Keywords: Land, Service, Waterpass, Education, schools

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia pendidikan terus mengalami perkembangan seiring dengan tantangan yang dihadapi, diantaranya mampu menghasilkan individu yang berkualitas agar dapat bersaing di era global saat ini. Disamping perlunya subjek yang dapat memfasilitasi agar pendidikan menjadi sebuah proses yang efektif dan efisien serta dapat mengantarkan peserta didik pada tujuan yang diharapkan (goals expectation). Selain guru, komunikasi dan peralatan yang mumpuni sebagai penunjang dalam pelajaran untuk mencapai mutu pendidikan ada factor yang lain yang juga dapat mempengaruhi capaian pembelajaran seperti proporsi jam mata pelajaran dan juga pelatihan terhadap siswa sebagai tambahan perbendaharaan keilmuan menjadi factor yang tidak dapat disepelekan.

SMK Negeri 1 Kuala Pembuang merupakan sebuah institusi pendidikan yang memiliki peranan sebagai wadah pengembang wawasan keilmuan masyarakat dengan menyelenggarakan pendidikan yang berkualitas seiring dengan kemajuan zaman, teknologi dan informasi. Bersamaan dengan itu, kewajiban institusi tersebut dituntut untuk menyelenggarakan pendidikan secara profesional dan sesuai dengan tujuan pendidikan nasional saat ini.

SMK Negeri 1 Kuala yang beralamat Jalan Kihajar Dewantara, yang ada dikabupaten seruyan yang mana SMK tersebut membidangi 4 Jurusan yang diantaranya adalah Bidang Bisnis property dan konstruksi yang pada mata pelajarannya berkaitan erat dengan perencanaan konstruksi. Dalam hal pembangunan konstruksi tentunya tidak dapat terlepas dari Ilmu Ukur Tanah.

Mata pelajaran Ilmu Ukur Tanah (IUT) merupakan sebuah mata pelajaran yang sangat perlu diberikan oleh SMK Negeri 1 Kuala Pembuang bagi siswa jurusan Bisnis Properti dan Konstruksi. Dalam mata pelajaran IUT pada kompetensi penggunaan alat ukur tanah bahwa indikator ketuntasan belajar siswa adalah dapat mengetahui dan menggunakan alat ukur tanah mulai dari briefing sampai mendapatkan hasil dilapangan.

Ilmu Ukur Tanah merupakan ilmu cabang dari ilmu geodesi. Dimana ilmu ukur tanah merupakan ilmu yang mempelajari sebagian kecil tentang bentuk dari permukaan bumi. Tujuan dari ilmu tersebut adalah untuk mendapatkan data hasil pengukuran yang kemudian akan dikembangkan menjadi dasar dalam membuat peta, pemetakan suatu lokasi, atau untuk mengetahui bentuk dan luas suatu tanah. Dimana dalam ilmu sipil hal ini juga dibidang sebagai proses survey yakni pengamatan pada daerah atau lokasi

pembangunan untuk menentukan titik penempatan bangunan pada lokasi.

Dasar-Dasar Konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah merupakan salah satu mata pelajaran produktif perlu yang dipelajari di SMK Jurusan Keahlian Bisnis Konstruksi Properti yang berisikan konsep dasar dalam perencanaan bangunan untuk memahami tentang pengetahuan bahan, spesifikasi, karakteristik bahan, cara kerja Penggunaan alat dalam pekerjaan suatu bangunan dan ukur tanah, dimana siswa diharapkan mempunyai pengetahuan, keterampilan dan kemampuan dalam konstruksi bangunan dan ilmu ukur tanah yang dapat menjadi bekal bagi siswa yang nantinya dapat diterapkan dan dikembangkan di lapangan terutama dalam dunia kerja. Pada mata pelajaran Dasar – Dasar konstruksi Bangunan Dan Teknik Pengukuran Tanah siswa harus dapat mengetahui sifat, karakteristik, jenis, alat, klasifikasi dari bahan bangunan serta proses kerja alat dengan bahan – bahan tersebut. Mengingat pentingnya mata pelajaran ini karena mata pelajaran ini memiliki lifeskill yang bisa dijadikan modal dalam bekerja, maka siswa harus benar-benar memahami mata pelajaran ini.

Dengan pelatihan dasar Ilmu Ukur Tanah, diharapkan dapat menjadi motivasi peningkatan hasil belajar dan penguasaan alat ukur tanah

khususnya waterpass. Psikomotorik siswa dalam menyelesaikan atau menempuh mata pelajaran IUT dapat maksimal dengan adanya tambahan pembelajaran Pelatihan dasar untuk menunjang peningkatan mutu pendidikan peserta didik.

Tujuan dari pembahasan kali ini adalah agar para siswa SMK Negeri 1 Kuala Pembuang memahami dasar penggunaan alat ukur optic sipat datar atau sering disebut dengan istilah Waterpass, sebagai tambahan pembekalan pengetahuan dalam bidang teknik sipil. Dalam ilmu ukur tanah hal yang perlu diperhatikan adalah tentang bagaimana kita melaksanakan proses yang benar sehingga dapat menghasilkan data yang akurat. Semisal dengan tindakan saat pemasangan dan pembacaan alat ukur yang benar, pemahaman akan kondisi lapangan agar dapat menentukan tindakan yang tepat dan pemilihan solusi yang tepat dalam menyelesaikan suatu masalah.

1.2 Permasalahan

Dari uraian latar belakang diatas dapat digambarkan bahwa Ilmu Ukur Tanah memiliki peranan yang cukup penting pada sekolah menengah kejuruan jurusan Bisnis Properti dan Konstruksi sedangkan pada SMK N-1 Kuala Pembuang selama ini hanya 1 kali pertemuan dengan waktu 45 menit setiap minggunya, dengan luasnya cakupan materi IUT, maka

sebagai tambahan bekal ilmu kepada alumni nantinya dipandang perlu dari tim untuk memberikan pelatihan dasar – dasar penggunaan alat ukur sampai pada pengolahan datanya.

Berdasarkan masalah, maka Tim PKM membatasi permasalahan hanya pada Pelatihan Dasar Penggunaan Alat Ukur Sifat Datar (Waterpass). Adapun kegiatan pengabdian meliputi tiga tahapan berikut ini.

1. Konsep tentang teknik pengukuran
2. Praktik penggunaan alat ukur;
3. Pengolahan data

1.3 Tujuan Program

Tujuan dari proram kegiatan di atas diharapkan dapat meningkatkan kemampuan para siswa SMK N-1 Jurusan Bisnis Properti dan Konstruksi, diantaranya sebagai berikut ini

- 1) Mampu memahami konsep tentang teknik pengukuran
- 2) Mampu mengoperasikan alat ukur tanah sifat datar (Waterpass), dan
- 3) Mampu melakukan pengolahan data pengukuran

Luaran yang ditargetkan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk memberikan serta melatih keterampilan (skill) kepada para siswa SMK kelas X yang secara formal jam pelajaran IUT sangat sedikit

sehingga menjadi modal kelak ketika mereka sudah lulus.

1.4 Manfaat Program PKM

Manfaat dari kegiatan PKM ini diantaranya adalah:

1. Menambah khasanah ilmu pengetahuan, teknologi, kewirausahaan dan citra positif perguruan tinggi sebagai perwujudan tridharma;
2. Pada SMK N-1 Kuala Pembuang, dapat mempererat hubungan kerjasama dan meningkatkan suatu system pendidikan yang bermanfaat dan berkesinambungan dengan partisipasi masyarakat serta meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya di Politeknik Seruyan dan SMK N-1 Kuala Pembuang.



Gambar 1. Perkenalan pemateri

2. METODE PELAKSANAAN PKM

Pengukuran sipat datar atau Levelling dimaksudkan untuk menentukan beda tinggi antara titik-titik pada permukaan tanah di daerah pengukuran. Sebagai acuan penentuan tinggi titik-titik tersebut di gunakan muka air laut rata-rata (MSL) atau tinggi lokal. Salah satu alat yang umum digunakan dalam Pengukuran sipat datar atau Levelling adalah waterpass. waterpass adalah Alat ukur penyipat datar yang hanya dapat di putar dengan satu arah horizontal sebagai sumbu putar . Nivo tetap ditempatkan di atas teropong atau di sampingnya sebagai acuan penyipat datar. Pengukuran sipat datar atau Levelling sangat penting dilakukan khususnya pada pekerjaan perencanaan drainase dan penyiapan badan jalan untuk menjamin elevasi tanah dasar sesuai dengan rencana.

2.1 Konsep Tentang Teknik Pengukuran

Sipat datar adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan beda tinggi antara dua tempat atau lebih di lapangan dengan cara membaca skala pada rambu vertikal yang tepat berhimpit pada posisi garis bidik horizontal. Metode sipat datar prinsipnya adalah mengukur tinggi bidik alat sipat datar secara optis di lapangan menggunakan rambu ukur, pengukuran beda tinggi dengan menggunakan metode sipat datar optis

merupakan cara pengukuran beda tinggi yang paling teliti. Sehingga ketelitian Kerangka Dasar Vertikal (KDV) dinyatakan sebagai batas harga terbesar perbedaan tinggi hasil pengukuran sipat datar pergi dan pulang.

Pengukuran sipat datar atau waterpassing bertujuan untuk menentukan beda tinggi titik-titik dipermukaan bumi. Tinggi suatu objek di atas permukaan bumi ditentukan dari suatu bidang referensi, yaitu bidang yang dianggap ketinggiannya nol. Bidang ini dalam geodesi disebut bidang geoid, yaitu bidang equipotential yang berimpit dengan permukaan air laut rata-rata (mean sea level). Bidang equipotential juga disebut bidang nivo, dimana bidang ini selalu tegak lurus dengan arah gaya berat di mana saja di permukaan bumi.



Gambar 2. Sedang memberikan materi IUT

Melakukan pengukuran sipat datar dikenal adanya tingkat ketelitian sesuai dengan tujuan proyek yang bersangkutan. Hal ini dikarenakan pada setiap pengukuran akan selalu terdapat kesalahan-kesalahan. Fungsi tingkat ketelitian

tersebut adalah batas toleransi kesalahan pengukuran yang diperbolehkan, untuk itu perlu diantisipasi kesalahan tersebut agar mendapatkan suatu hasil pengukuran untuk memenuhi batasan toleransi yang telah ditetapkan.

Pada pelatihan dasar-dasar penggunaan alat ukur sipat datar ini, dilakukan dua jenis pengukuran sipat datar, yaitu:

1. Sipat datar profil memanjang, yaitu pengukuran yang dilakukan searah dengan sumbu utama (as) bidang ukur. Pengukuran ini bertujuan mengetahui beda tinggi dari titik-titik yang searah dengan atau berada pada as bidang ukur. Salah satu contoh jenis pengukuran sipat datar memanjang adalah sipat datar memanjang pergi pulang, yaitu digunakan apabila jarak antara dua stasiun yang akan ditentukan beda tingginya sangat berjauhan (berada di luar jangkauan jarak pandang). Pengukuran sipat datar memanjang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti, karena melakukan dua kali pengukuran. Pengukuran ini biasa digunakan dalam pembuatan trase jalan dan kereta. Beda tinggi dapat ditentukan dengan menggunakan garis mendatar yang sembarang dengan

kedua rambu yang terpasang pada dua titik yang akan diamati. Hal ini sesuai dengan literatur Sastrodarsono (2005) yang menyatakan bahwa beda tinggi antara dua bidang nivo yang melalui titik tersebut sedangkan untuk beda tinggi dapat ditentukan dengan menggunakan garis yang mendatar sembarang dan dua rambu dipasang pada dua titik sehingga beda tinggi dapat ditentukan.

2. Sipat datar profil melintang, yaitu pengukuran yang dilakukan tegak lurus sumbu utama (as) bidang ukur. Pengukuran ini bertujuan mengetahui bentuk lahan tegak lurus dari as bidang ukur, menentukan tinggi rendahnya tanah, dan mendapatkan bentuk permukaan titik sepanjang garis tertentu. Kegunaan dari pengukuran ini adalah sebagai dasar dalam menentukan volume galian dan timbunan. Pengukuran ini biasanya digunakan pada pembuatan cross section sungai, saluran drainase, irigasi, dan pembuatan trase
3. Alat-alat yang digunakan dalam pengukuran sipat datar adalah sebagai berikut:
 - 1) Waterpass
 - 2) Meteran

- 3) Kalkulator dan alat tulis
 - 4) Unting unting
 - 5) Rambu ukur
 - 6) Payung
 - 7) Tripod
4. Keterangan dan fungsi bagian-bagian WATERPASS:
- a. Pengarah kasar, berfungsi untuk membidik objek secara kasar.
 - b. Nivo, berfungsi untuk menentukan kedataran alat.
 - c. Cermin nivo, berfungsi untuk memudahkan melihat nivo.
 - d. Klem penggerak halus horizontal, berfungsi untuk mendapatkan posisi sudut secara halus sesuai dengan keinginan.
 - e. Lensa okuler, berfungsi untuk membidik objek.
 - f. Klem pengatur fokus benang, berfungsi untuk mengatur fokus benang.
 - g. Busur derajat, berfungsi untuk memposisikan alat sesuai derajat yang diinginkan.
 - h. Sekrup pengatur nivo, berfungsi untuk mengatur waterpass dengan arah vertikal.



Gambar 3. Sedang memberikan pengarahan

5. Syarat syarat yang harus dipenuhi sebelum menggunakan waterpass adalah:
 - a. Syarat pertama adalah mengatur garis bidik sejajar dengan garis arah nivo, sebagai koreksi diambil tiga buah penggaris dengan jarak sama (1 meter) dalam satu garis lurus di lapangan seperti pada gambar berikut:
Setelah diukur, sipat datar diletakkan di tengah tengah antara A dan B, kemudian mengatur agar sumbu ke vertikal dan gelembung nivo seimbang, lalu membidik rambu A dan B. Selisih tingginya diperoleh dari pembacaan rambu depan (Pa) dan rambu belakang (Pb). Instrument dipindahkan ke belakang kemudian membaca rambu A (Qa) dan rambu B (Qb), seharusnya selisih tinggi tempat A dan B adalah sama atau tetap,

yaitu: $h = Pa - Pb$. Adanya kesalahan tidak sejajarnya garis bidik dan garis arah nivo, maka: $h = Qa - Qb$

- b. Syarat kedua adalah garis arah nivo harus tegak lurus pada sumbu ke satu. Mengatur sumbu menjadi vertikal pada setiap akan melakukan pengukuran adalah mutlak dilakukan. Kedudukan miring sumbu akan berakibat fatal terhadap setiap hasil pengukuran. Membuat sumbu vertikal cukup dengan menyeimbangkan nivo kotak untuk setiap kedudukan dengan cara memutar sekrup pemutar A, B, dan C.
- c. Syarat ketiga adalah garis mendatar diafragma harus tegak lurus pada sumbu.

3. PEMBAHASAN DAN PENGOLAHAN DATA

Setelah pemberian materi didalam kelas, penulis melakukan praktek langsung dengan siswa-siswa SMK Negeri 1 Kuala Pembuang menggunakan Waterpass sesuai data dibawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Waterpass



LABORATORIUM ILMU UKUR TANAH
PROGAMSTUDI D-IV
TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN
POLITEKNIK SERUYAN
Jalan A. Yani Kuala Pembuang

FORM DATA UKUR LAPANGAN								
Jenis Alat Ukur			: Waterpass			Hari/Tgl		
Juru Ukur			:			Cuaca		
No	TINGGI ALAT (m)	POSISI ALAT (m)	TARGET	BACAAN RAMBU			JARAK (m)	BEDA TINGGI
				BA	BT	BB		
1	1.35	A	B	1.40	1.20	1.00	40	0.15
2	1.35	A	C	1.50	1.22	0.95	55	0.13
3	1.29	D	E	1.35	1.15	0.95	40	0.14
4	1.30	E	D	1.40	1.20	1.00	40	0.10

Perhitungan Penentuan Beda Tinggi (Δh)

- Posisi Alat pada titik A dan target bidik pada titik B
Diket: tinggi alat = 1.35 meter
 $\Delta h = \text{tinggi Alat} - \text{BT target}$
 $= 1.35 - 1.20$
 $= 0.15 \text{ Meter}$
- Posisi Alat pada titik A dan target bidik pada titik C
Diket: tinggi alat = 1.35 meter
 $\Delta h = \text{tinggi Alat} - \text{BT target}$
 $= 1.35 - 1.22$
 $= 0.13 \text{ Meter}$
- Posisi Alat pada titik D dan target bidik pada titik E
Diket: tinggi alat = 1.29 meter
 $\Delta h = \text{tinggi Alat} - \text{BT target}$
 $= 1.35 - 1.15$
 $= 0.14 \text{ Meter}$

- Posisi Alat pada titik E dan target bidik pada titik D

Diket: tinggi alat = 1.35 meter

$\Delta h = \text{tinggi Alat} - \text{BT target}$

$$= 1.35 - 1.20$$

$$= 0.10 \text{ Meter}$$

PerhitungAn Jarak Optis (d)

- Jarak titik A terhadap target B

Rumus Jarak Optis (d) = $(BA - BB) \times 100$

$$= (1.40 - 1.00) \times 100$$

$$= 40 \text{ meter}$$

- Jarak titik A terhadap target C

Rumus Jarak Optis (d) = $(BA - BB) \times 100$

$$= (1.50 - 0.95) \times 100$$

$$= 55 \text{ meter}$$

- Jarak titik D terhadap target E

Rumus Jarak Optis (d) = $(BA - BB) \times 100$

$$= (1.35 - 0.95) \times 100$$

$$= 40 \text{ meter}$$

- Jarak titik E terhadap target D

Rumus Jarak Optis (d) = $(BA - BB) \times 100$

$$= (1.40 - 1.00) \times 100$$

$$= 40 \text{ meter}$$

Koreksi Kontrol Benang Tengah (BT)

Rumus control benang tengah

$$BT = \frac{(BA + BB)}{2}$$

- BT titik B terhadap A

$$= \frac{(1.40 + 1.00)}{2}$$

$$= 1.2 \text{ meter}$$

- BT titik C terhadap A

$$= \frac{(1.50 + 0.95)}{2}$$

$$= 1.225 \text{ meter}$$

- BT titik D terhadap E

$$= \frac{(1.35 + 0.95)}{2}$$

$$= 1.15 \text{ meter}$$

- BT titik E terhadap D

$$= \frac{(1.40 + 1.00)}{2}$$

$$= 1.2 \text{ meter}$$



Gambar 3. Foto bersama siswa/I didalam kelas



Gambar 3. Foto bersama siswa/I diluar kelas

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait dengan pengenalan dasar-dasar ilmu ukur tanah kepada para siswa SMK N-1 Kuala pembuang ini mengingat luasnya cakupan ilmu ukur tanah, tentunya masih banyak sekali kekurangan yang perlu untuk dievaluasi, baik dari segi penyampaianya, metodologi yang digunakan maupun durasi waktu kegiatannya.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK N-1 Kuala Pembuang ini hanya sebatas pengenalan alat dan penggunaannya saja, sedangkan sebagai praktikumnya barulah disampaikan tentang dasar-dasar pengukuran dan terfokus pada penentuan jarak optis dan beda tinggi, untuk itu kedepan kiranya dapat ditingkatkan lagi tentang pelatihan ilmu ukur tanah dengan durasi waktu yang lebih panjang sehingga dapat memperbanyak perbendaharaan keilmuan dalam bidang ukur dan juga dengan adanya kegiatan ini di SMK N-1 Kuala Pembuang

dapat menjadi pemicu semangat para siswa khususnya siswa jurusan Bisnis property dan konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Nursyamsu Hidayat, Ph.D. 2011. Sifar datar/ Leveling dan Waterpassing. Civil Engineering Diploma Program Vocational School Gadjah Mada University.
- D.M Priyantha Wedagama, ST., MT., MSc., PhD. 2013 Diktat Kuliah Ilmu Ukur Tanah. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- Iskandar Muda Purwaamijaya, 2008. Teknik Survei dan Pemetaan Jilid I. untuk Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional.
- Adi, D. (2015). Pengertian Ilmu Ukur Tanah menurut Benyamin Unwakoly,SP, M.Si. [Online]. Tersedia di: <http://dekadisingaraja.blogspot.co.id/>. Diakses 3 September 2016.
- Muda, I. (2008). Tehnik Survey dan Pemetaan untuk SMK jilid 2. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.