JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)
http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm
Vol. 9, No. 2, April 2025, Hal. 1414-1425
e-ISSN 2614-5758 | p-ISSN 2598-8158
Crossref : https://doi.org/10.31764/jmm.v9i2.29014

PELATIHAN DASAR PENGUKURAN DAN PEMETAAN MENGGUNAKAN *WATERPASS* BAGI SISWA DESAIN PEMODELAN DAN INFORMASI BAGUNAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Claudius L. B. Caling[1*], Kasmir Gon[2], Patrisius V. Sandi[3], Yosef V. A. Poleng[4], Eleonora V. P. Beyan[5], Viviana Murni[6], Maria Kalista H. Sabu[7]
[1,2,3,4,5,6,7]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Indonesia
yudicaling17@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Pengukuran dan pemetaan merupakan aspek krusial dalam berbagai bidang praktik lapangan, seperti konstruksi, pertanian, kehutanan, pertambangan, dan tata ruang. Hal ini bertujuan mendukung perkembangan Era modern saat ini yang menuntut akan pengukuran dan pemetaan yang akurat. Pelatihan dasar pengukuran dan pemetaan menggunakan waterpass bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa dan siswi terhadap konsep dan teknik pengukuran ketinggian secara akurat. Kegiatan ini dilakukan di SMK Bina Kusuma Ruteng jurusan DPIB (Desain Pemodelan dan Informasi Bagunan) yang diikuti oleh siswa dan siswi kelas XI. Metode yang dilakukan pada pengabdian kepada masyarakat ini adalah ceramah dan eksperimen langsung pada siswa dan siswi. Hasil dari kegiatan ini adalah dapat meningkatkan keterampilan siswa dan siswi dalam melakukan pelatihan dasar pengukuran dan pemetaan menggunakan waterpass sebanyak 75% yang diukur melalui evaluasi melalui postest. Pelatihan ini terbukti dapat meningkatkan kompetensi siswa dan siswi DPIB, mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia kerja khususnya dalam bidang pengukuran dan konstruksi.

Kata Kunci: Pengukuran dan Pemetaan; Waterpass; Kompetensi Siswa.

Abstract: *Measurement and mapping are crucial aspects in various field practices, such as construction, agriculture, forestry, mining, and spatial planning. This aims to support the development of the modern era, which demands accurate measurement and mapping. The basic training of measurement and mapping using waterpass aims to improve students' understanding of the concept and technique of measuring height accurately. This activity was carried out at SMK Bina Kusuma Ruteng majoring in DPIB (Building Modeling and Information Design) which was attended by grade XI students. The method used in this community service is lectures and direct experiments on students. The result of this activity is to be able to improve students' skills in conducting basic training in measurement and mapping using waterpass as much as 75% which is measured through evaluation through postest. This training is proven to improve the competence of DPIB students, preparing them to face challenges in the world of work, especially in the field of measurement and construction.*

Keywords: *Measurement and Mapping; Waterpass; Student Competence.*

Article History:
Received: 06-01-2025
Revised : 10-02-2025
Accepted: 12-02-2025
Online : 08-04-2025

This is an open access article under the CC–BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Bidang pendidikan terus berkembang untuk menghasilkan insan yang mampu bersaing di era modern masa kini. Perlunya disiplin dalam memfasilitasi pendidikan menjadi proses yang efektif dan efisien yang memungkinkan peserta didik untuk mencapai tujuan yang diinginkan (*goal expectant*) (Kiptiah et al., 2022). Melalui pendekatan yang adaptif dan berbasis kebutuhan zaman, peserta didik dapat lebih mudah memahami materi serta mengembangkan keterampilan yang relevan dengan dunia kerja. Hal ini juga mendorong terciptanya lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan berorientasi pada pencapaian kompetensi yang maksimal.

Pada tingkat perguruan tinggi menjujung tridarma yang menjadi penting yaitu, Pendidikan, Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat. Sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat, Program Studi Teknik Sipil Unika Santu Paulus Ruteng, berkolaborasi dengan Jurusan Desain Peodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) SMK Bina Kusuma Ruteng untuk melaksanakan pelatihan penggunaan waterpass digital yang diadakan guna meningkatkan keterampilan dalam pengukuran elevasi tanah, jalan, dan bangunan dan konstruksi lainnya. Waterpass digital merupakan alat ukur modern yang lebih akurat dibandingkan waterpass manual karena dilengkapi dengan sensor elektronik yang secara otomatis membaca perbedaan ketinggian (Neswita et al., 2023).

Sekolah Menengas Kejuruan (SMK) Bina Kusuma Ruteng merupakan lembaga pendidikan yang berperan sebagai wadah pengembangan ilmu pengetahuan di masyarakat Manggarai raya dan sekitarnya dengan menyelenggarakan pendidikan yang bermutu sesuai dengan perkembangan zaman, kemajuan teknologi dan informasi. Pada saat yang sama, lembaga pendidikan berkewajiban menyelenggarakan pendidikan secara profesional sesuai dengan tujuan pendidikan nasional yang berlaku (Cassiophea & Nahan, 2022). SMK Bina Kusuma Ruteng jurusan Desain Pemodelan Informasi Bangunan (DPIB) dalam pelaksanaan kurikumnya terdapat satu mata pelajaran dasar yang sangat berguna bagi seorang siswa dan siswi dalam penerapannya di dunia proyek Konstruksi yaitu mata Pelajaran dasar-dasar konstruksi dan teknik pengukuran tanah. Mata pelajaran dasar-dasar konstruksi dan teknik pengukuran tanah termuat salah satu materi yaitu survei lapangan. Tujuan dari ilmu ini adalah melakukan pengukuran dan kemudian mengembangkannya sebagai dasar untuk membuat peta, memplot lokasi, atau mencari tahu bentuk dan luas tanah (Nurhadi et al., 2018). Menjadi kendala dalam pelaksanaan pembelajaran adalah kekurangan akan sarana dan perasarana pendukung teori yang telah diperoleh siswa dan siswi. Ketidaktersediaan alat menjadi faktor penghambat siswa untuk mengembangkan diri dan mengaplikasikan teori yang telah diperoleh. Maka, sejalan dengan itu dilaksanakan kegiatan

kolaborasi ini yang dipoles dalam bentuk Pengabdian kepada Masyarakat (PkM).

Pelatihan ini mencakup sesi teori dan praktik, di mana peserta diajarkan cara mengatur dan mengkalibrasi waterpass digital, menentukan titik referensi, serta menggunakan fitur otomatis untuk mendapatkan hasil pengukuran yang lebih akurat. Setelah memahami teori dasar, siswa dan siswi DPIB SMK Bina Kusuma Ruteng melakukan praktik langsung di lapangan dengan bimbingan instruktur. Selain itu, simulasi proyek kecil diterapkan agar mereka dapat mengasah keterampilan dalam kondisi nyata. Sesi diskusi dan tanya jawab menjadi bagian penting dalam pelatihan ini, memungkinkan peserta untuk berbagi pengalaman dan mendapatkan solusi atas kendala yang mungkin dihadapi dalam penggunaan alat (Oktaviana et al., 2022). Dalam bidang ilmu teknik sipil, ini juga diartikulasikan sebagai proses survei, pengamatan terhadap suatu area atau lokasi dikembangkan untuk menentukan di mana menempatkan bangunan atau jalan di lokasi tersebut (Gon, 2023).

Tujuan dari Pendampingan juga pengabdian ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada siswa dan siswi dan siswi SMK Bina Kusuma Ruteng jurusan Desain Pemodelan Informasi Bangunan (DPIB) tentang dasar-dasar penggunaan alat ukur geodetik khususnya Alat Ukur Optik Bidang atau biasa dikenal dengan *Waterpass* sebagai pelengkap pengetahuan mereka di bidang Teknik. Dalam pengukuran, yang perlu diperhatikan adalah bagaimana kita melakukan proses yang benar agar menghasilkan data yang akurat (Cream et al., 2014). Misalnya, dengan melakukan tindakan selama pemasangan dan membaca alat ukur yang benar, siswa dan siswi memperoleh pemahaman tentang apa yang terjadi di lokasi sehingga mereka dapat menentukan tindakan yang tepat dan memilih solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah.

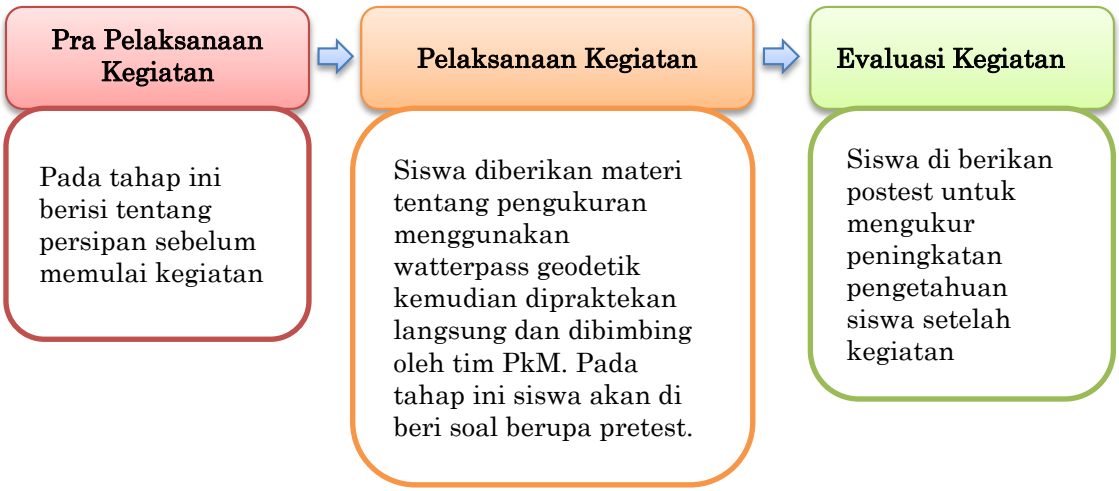
Pendidikan berbasis praktik memiliki peran penting dalam meningkatkan kompetensi siswa SMK, terutama dalam Jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) yang berkaitan erat dengan teknik bangunan dan geospasial. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengutamakan praktik langsung lebih efektif dibandingkan metode konvensional berbasis teori karena membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam dan aplikatif (Setiawan, 2020). Dalam konteks pengukuran geodetik, penguasaan alat ukur seperti waterpass digital menjadi keterampilan utama yang harus dimiliki siswa DPIB agar mereka siap menghadapi dunia industri (Pitnawati et al., 2024). Selain itu, penggunaan teknologi modern dalam pendidikan kejuruan juga mampu meningkatkan keakuratan dan efisiensi dalam proses pembelajaran serta mendukung kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan di lapangan (Harahap & Kristian, 2020).

Pelatihan dan penguasaan alat ukur geodetik seperti waterpass digital tidak hanya berkontribusi pada keterampilan teknis, tetapi juga

meningkatkan kemampuan analitis dan pemecahan masalah siswa DPIB. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa siswa yang terbiasa menggunakan alat ukur digital memiliki keunggulan dalam memahami data pengukuran dan menerapkannya dalam proyek nyata, sehingga lebih siap memasuki dunia kerja (Zaeni, 2016). Selain itu, pengintegrasian teknologi pengukuran dalam kurikulum DPIB telah terbukti meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan profesional siswa. Oleh karena itu, penguatan pendidikan berbasis praktik yang berorientasi pada teknologi mutakhir sangat diperlukan agar lulusan DPIB memiliki kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan industri konstruksi dan geospasial.

B. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) ini adalah metode ceramah dan praktik langsung di lapangan menggunakan *waterpass* digital. Kegiatan ini dilakukan di SMK Bina Kusuma Ruteng yang melibatkan siswa dan siswi kelas XI jurusan DPIB (Desain Pemodelan Informasi Bangunan). Pelaksanaan PkM ini dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu Pra Pelaksanaan, Pelaksanaan dan evaluasi, seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelakasanan Kegitan

1. Pra Pelaksanaan Kegiatan

Pra pelaksanaan kegiatan merupakan tahap awal yang krusial dalam memastikan kelancaran pelatihan pengukuran dan pemetaan menggunakan waterpass digital. Tahap ini mencakup berbagai persiapan, seperti pengajuan perizinan, koordinasi dengan pihak terkait, penyiapan alat ukur (waterpass digital, statif, dan rambu ukur), serta penentuan lokasi praktik yang sesuai. Selain itu, dilakukan penyusunan materi pelatihan, yang mencakup teori dasar pengukuran, metode pencatatan hasil, dan teknik penggunaan alat dengan benar. Sebelum praktik dimulai, peserta diberikan pre test untuk mengukur pemahaman awal mereka terhadap konsep dasar

pengukuran dan pemetaan. Dengan persiapan yang matang, pelatihan dapat berlangsung secara efektif dan meningkatkan keterampilan teknis peserta dalam pengukuran dan pemetaan di bidang konstruksi.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan adalah tahap inti di mana seluruh perencanaan dan persiapan diterapkan dalam praktik. Kegiatan ini dirancang untuk mengintegrasikan teori dan praktik, sehingga siswa dan siswi dapat menguasai keterampilan pengukuran dengan *waterpass* geodetik secara komprehensif (Guampe et al., 2022). Tahap ini bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung kepada peserta dalam pengukuran dan pemetaan menggunakan waterpass digital. Kegiatan dimulai dengan *pre test* awal, pemberian materi teori, yang mencakup konsep dasar pengukuran, fungsi alat, dan metode pencatatan data. Selanjutnya, peserta diarahkan ke area praktik untuk mencoba langsung penggunaan waterpass dengan bimbingan instruktur (Akbar et al., 2021). Para siswa belajar mengatur alat, menentukan titik referensi, melakukan pengukuran ketinggian, serta mencatat data secara sistematis. Dengan tahapan yang sistematis, pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan peserta dalam pengukuran dan pemetaan, khususnya dalam bidang konstruksi.

3. Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan adalah proses penilaian pasca kegiatan untuk mengukur efektivitas dan keberhasilan pelaksanaan serta mengidentifikasi kendala yang dihadapi. Dalam pelatihan pengukuran dan pemetaan menggunakan waterpass digital, evaluasi dilakukan melalui post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta serta observasi praktik lapangan guna menilai keterampilan mereka dalam menggunakan alat, mencatat data, dan menganalisis hasil pengukuran setelah dilakukan pendampingan lapangan.

Melalui tahap ini, tim pengabdian dapat mengetahui sejauh mana pemahaman siswa dan siswi sebelum diberikan materi dan praktik lapangan. Hasil dari pre test ini kemudian dibandingkan dengan hasil post-test guna mengevaluasi efektivitas pelatihan dalam meningkatkan kompetensi siswa dan siswi alam penggunaan *waterpass* digital (Haerunnas, 2019). Selain itu, dilakukan diskusi dan umpan balik agar peserta dapat menyampaikan kesulitan yang dihadapi serta memberikan saran untuk perbaikan pelatihan selanjutnya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pra Pelaksanaa Kegiatan

Sebelum pelaksanaan kegiatan pelatihan *waterpass* digital, berbagai persiapan dilakukan agar kegiatan berjalan lancar dan mencapai tujuan yang diharapkan. Langkah awal yang dilakukan adalah pengajuan perizinan kepada pihak sekolah, dalam hal ini SMK Bina Kusuma Ruteng, serta koordinasi dengan guru jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) untuk memastikan jadwal pelaksanaan tidak mengganggu kegiatan pembelajaran lainnya. Setelah perizinan diperoleh, tahap berikutnya adalah penyiapan alat dan bahan yang dibutuhkan, seperti *waterpass* digital, statif (tripod), rambu ukur (staff meter), berbagai alat pendukung lainnya, serta buku panduan dan lembar kerja siswa dan siswi. Selain itu, penyusunan materi pelatihan menjadi bagian penting dalam tahap persiapan. Materi disusun mencakup teori dasar tentang *waterpass* digital, teknik penggunaannya, serta praktik lapangan untuk memastikan siswa dan siswi memahami konsep dan aplikasi alat tersebut. Untuk mengukur pemahaman awal siswa dan siswi, pre test juga disiapkan sebagai bagian dari evaluasi sebelum pelatihan dimulai

2. Pelaksanaan Kegiatan

Pada tahap awal pelaksanaan kegiatan dilakukan pre test untuk mengetahui pemahaman siswa dan siswi akan penggunaan *waterpass* digital. Dalam kegiatan ini digunakan *waterpass* yang digunakan adalah Topcon AT-B3A. Berdasarkan data hasil pre test diperoleh bahwa terdapat 10% siswa dan siswi mengetahui terkait *waterpass* digital. Setelah melakukan *pre test* pemateri menghantar ke sesi teori yang dilakukan di ruang kelas, di mana siswa dan siswi mendapatkan penjelasan mengenai prinsip kerja *waterpass*, komponen alat, fungsi, serta teknik pengukurannya.

Materi pelatihan pengukuran dan pemetaan di jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) SMK Bina Kusuma Ruteng berfokus pada pemahaman dan keterampilan dasar dalam menggunakan alat ukur, khususnya *waterpass* digital. Pengukuran dan pemetaan merupakan aspek penting dalam dunia konstruksi, karena hasil yang diperoleh akan berpengaruh pada ketepatan desain dan pembangunan suatu struktur. Oleh karena itu, dalam pelatihan ini, siswa dan siswi diberikan pemahaman mendalam mengenai konsep dasar pengukuran dan pemetaan, seperti prinsip kerja alat ukur, metode pengukuran ketinggian, serta cara membaca dan mencatat hasil pengukuran dengan akurat. Selain itu, siswa dan siswi juga diajarkan tentang pentingnya kalibrasi alat agar data yang dihasilkan tetap presisi dan dapat digunakan sebagai referensi dalam berbagai proyek konstruksi. Dengan penguasaan teori yang baik, siswa dan siswi dapat lebih memahami bagaimana teknik pengukuran dan pemetaan berperan dalam menentukan kemiringan lahan, elevasi bangunan, serta

aspek-aspek teknis lainnya yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan konstruksi.

Waterpass sendiri memiliki peran yang sangat penting dalam proyek konstruksi, terutama dalam memastikan bahwa suatu struktur dibangun dengan tingkat ketinggian yang sesuai dan sejajar. Alat ini digunakan untuk mengukur perbedaan elevasi antara dua titik, sehingga sangat membantu dalam proses pemasangan pondasi, perataan lantai, serta instalasi berbagai elemen bangunan seperti kolom dan balok. Dalam pembangunan jalan, *waterpass* juga digunakan untuk memastikan kemiringan yang tepat agar sistem drainase berfungsi dengan baik. Selain itu, dalam konteks pengukuran dan pemetaan, *waterpass* berperan dalam menentukan kontur tanah dan menyesuaikan desain bangunan dengan kondisi lapangan yang sebenarnya. Dengan memahami penggunaan *waterpass* digital, siswa dan siswi DPIB diharapkan mampu mengaplikasikan teknik pengukuran dan pemetaan dengan benar, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pekerjaan konstruksi. Pada kegiatan ini penyampaian materi dilakukan secara interaktif dengan penggunaan media visual dan contoh aplikasi nyata di lapangan, sehingga siswa dan siswi lebih mudah memahami konsepnya (Sihombing et al., 2023), seperti terlihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Tim sedang memberikan pengarahan terkait *waterpass* kepada siswa dan siswi

Setelah itu, siswa dan siswi diarahkan ke area praktik untuk mencoba langsung penggunaan *waterpass*. Dengan panduan dari tim PkM, siswa dan siswi dibagi ke dalam kelompok kecil untuk mempermudah proses bimbingan. Dalam praktik ini, mereka diajarkan cara mengatur alat, menentukan titik referensi, melakukan pengukuran ketinggian, serta mencatat data hasil pengukuran secara sistematis, seperti terlihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Tim sedang memberikan pengarahan terkait *waterpass* kepada siswa dan siswi

Tim PkM memberikan pendampingan intensif, memastikan setiap siswa dan siswi mendapatkan pengalaman langsung dan mampu mengatasi kendala teknis yang muncul selama praktik. Selain itu, siswa dan siswi juga diberikan simulasi kasus yang sering ditemui di dunia konstruksi untuk melatih kemampuan analisis dan pengambilan keputusan. Pada pelaksanaan kegiatan pengukuran lapangan sebagai bentuk praktis pelaksanaan kegiatan PkM, diperoleh hasil yang digunakan gambaran pengelolahan data pengukuran menggunakan *waterpass* (Apriliana, 2021). Pelaksanaan Kegiatan dilaksanaka di halaman sekolah SMK Bina Kusuma Ruteng, dengan mahasiswa dan siswi DPIB sebagai peserta dalam pelaksanaan kegitan tersebut, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil Pengukuran lapangan *Waterpass*.

Pengukuran *Waterpass*							
Lokasi : SMK Bina Kusuma							
Tinggi Titik Awal (GPS) :		1998	MDPL	Cuaca : Cerah Diukur Oleh :			
Benchmark (BM)	Titik Tinjauan	Tinggi Alat (m)	Bacaan Benang			Jarak (d)	Beda Tinggi (Δh)
			BA	BT	BB		
1	2	3	4	5=(4+6)/2	6	7=(4-6)x100	8=3-5
BM 1	P1	1.35	1.4	1.2	1	40	0.15
	P2		1.2	1	0.8	40	0.35
P1	P2	1.3	1.3	1.15	1	30	0.15
	P3		1.45	1.25	1.05	40	0.05

Pada pelaksanaan kegiatan Tim PkM memandu dan memberikan instruksi terkait pemasangan alat *waterpass* dan kemudian menetapkan dua *benchmark* (BM) sebagai titik acuan dan 3 patok lainnya sebagai tinjauan. Alat diletakan di atas ketinggian ± 1998 MDPL. Tinggi alat disesuaikan dengan penguna atau surveyor (Kurniawan & Maani, 2020). Dalam pengamatan penggunaan alat-alat geodetik terdapat garis yang menunjukan nilai-nilai bacaan Benang Atas, Benang Bawah, dan Benang Atas pada rambu ukur yang diguakan. Akan tetapi nilai benang tengan dapat dikontrol dari nilai benang atas dan juga benang bawah. Berdasarkan data hasil pengukuran ini juga dapat diketahui juga jarak optis dan juga beda elevasi (Kawengian et al., 2017).

Hasil pengukuran waterpass yang dilakukan di SMK Bina Kusuma, pengukuran dimulai dengan menentukan benchmark (BM) sebagai titik referensi awal. Dalam salah satu contoh pengukuran, titik BM1 digunakan sebagai titik awal dengan titik tinjauan pertama P1. Tinggi alat pada titik ini ditetapkan sebesar 1,35 meter, dengan bacaan benang atas (BA) sebesar 1,4 meter, benang Bawah (BB) sebesar 1,05 meter, nilai koreksi benang tengah (BT) nilai ini diperoleh [(BA-BB)/2] sehingga diperoleh hasil 1,2 meter. Berdasarkan data BA dan BB dapat diketahui juga jarak dari titik acuan ke titik tinjauan. Seperti pada contoh pertama dimana jarak yang diperoleh 40 meter yang dimana diperoleh dari nilai [(BA-BB) x 100]. Selanjutnya, untuk mengetahui beda elevasi dapat diperoleh dari tinggi alat (TA) dikurangi nilai koreksi BT seperti pada contoh diperoleh hasil 0.15 meter [1,35-1,2 = 0.15 meter].

3. Evaluasi Kegiatan

Tabel 2. Data rekap hasil Pre test dan Post Test

No	Siswa dan siswi	Nilai Pre test	Nilai Post Test	Peningkatan (%)	Keterangan
1	Lian	10	85	75	Meningkat
2	Jupli	10	86	76	Meningkat
3	Simon	11	85	67	Meningkat
4	Andre	9	85	84	Meningkat
5	Yudi	9	85	84	Meningkat
6	Okto	9	85	84	Meningkat
7	Adam	10	85	75	Meningkat
8	Riko	11	84	66	Meningkat
9	Keni	12	86	62	Meningkat
10	Ran	10	86	76	Meningkat
11	Ray	10	86	76	Meningkat
12	Randi	9	85	84	Meningkat
13	Kristo	10	84	74	Meningkat
14	Yaya	11	87	69	Meningkat
15	Aria	9	84	83	Meningkat
16	Teni	9	87	87	Meningkat
17	Brian	10	87	77	Meningkat
18	Anton	11	85	67	Meningkat
19	Kalis	11	86	68	Meningkat
20	Rinto	12	88	63	Meningkat
Rata-rata		10	86	75	

Pada tahap evaluasi kegiatan, dilakukan post-test untuk mengukur sejauh mana peserta memahami materi yang telah disampaikan, termasuk teori serta praktik lapangan yang telah mereka jalani sebelumnya. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai efektivitas pelatihan serta mengidentifikasi aspek-aspek yang masih perlu diperbaiki atau diperdalam dalam sesi pembelajaran selanjutnya. Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel hasil evaluasi, terjadi peningkatan pemahaman peserta terhadap penggunaan

waterpass digital secara signifikan. Rata-rata nilai post-test menunjukkan peningkatan sebesar 75% dibandingkan dengan nilai pre test yang sebelumnya berada pada kisaran 10%. Hal ini menandakan bahwa metode pengabdian yang digunakan dalam pelatihan berjalan dengan baik dan efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta, terutama dalam pemahaman teknis serta kemampuan praktik di lapangan.

Adanya peningkatan ini tidak terlepas dari kombinasi metode pembelajaran yang diterapkan, mulai dari penyampaian teori, demonstrasi alat, hingga praktik langsung di lapangan. Peserta diberikan kesempatan untuk tidak hanya memahami konsep secara teoritis tetapi juga menerapkannya secara nyata dalam skenario kerja yang menyerupai kondisi di lapangan. Pengalaman lapangan yang memungkinkan mereka unutk saling berinteraksi dengan instruktur mempermudah merka dalam memahami secara lebih capat cara penggunaan waterpass digital dengan benar, menginterpretasikan hasil pengukuran dengan akurat, serta mengatasi tantangan yang mungkin muncul saat bekerja di lapangan.

Sesi penutupan dilakukan dengan refleksi bersama, di mana siswa dan siswi diberikan kesempatan untuk menyampaikan pengalaman dan masukan mereka selama kegiatan (Wibisono et al., 2022). Akhirnya, Pelatihan ini terbukti dapat meningkatkan kompetensi siswa dan siswi DPIB, mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia kerja khususnya dalam bidang pengukuran dan pemetaan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan penggunaan waterpass digital ini adalah bentuk kerja sama antara Unika Santu Paulus Ruteng dengan SMK Bina Kusuma Ruteng, pada jurusan DPIB (Desain Pemodelan Informasi Bangunan). Pelatihan penggunaan waterpass digital berhasil meningkatkan pemahaman peserta secara signifikan, dengan rata-rata kenaikan pemahaman sebesar 75% dari nilai pre test yang hanya 10%. Metode pembelajaran yang menggabungkan teori, demonstrasi alat, serta praktik lapangan terbukti efektif dalam membantu peserta memahami dan menerapkan penggunaan waterpass digital dengan baik. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa peserta yang membutuhkan latihan tambahan untuk lebih menguasai aspek teknis tertentu. Agar hasil pelatihan lebih optimal, tim mitra memberikan saran untuk mengadakan pelatihan lanjutan, simulasi kerja, dan pendampingan di lapangan guna memperkuat keterampilan peserta. Penyediaan modul tambahan, evaluasi berkala, serta peningkatan fasilitas dan alat latihan juga dapat membantu peserta dalam memahami dan mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan peserta lebih siap dan percaya diri dalam menggunakan waterpass digital dalam pekerjaan mereka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis dan juga program studi Teknik Sipil mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini sehingga terlaksana dengan baik dan kepada SMK Bina Kusuma Ruteng pada jurusan DPIB (Desain Pemodelan Informasi Bangunan) yang telah berkolaborasi dalam kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR RUJUKAN

Akbar, S. J., Mukhlis, M., & Muhibuddin, B. (2021). Tinjauan Mutu Aggregat Lapisan Pondasi Bawah Pada Perkerasan Jalan Batas Kota Lhokseumawe - Panton Labu. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, *5*(2), 153–164. https://doi.org/10.29103/tj.v5i2.17

Apriliana, R. (2021). Dampak Pembangunan Jalan Merr Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Dalam Konsep Pembangunan Berkelanjutan Di Wilayah Gunung Anyar, Surabaya. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi*, *1*(3), 86–96. https://doi.org/10.55606/jebaku.v1i3.170

Cream, I., Bean, J., Tinggi, B., Sandwich, I. C., & Bean, J. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Beda Tinggi. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil Dan Perencanaan*, *1*, 1–8.

Gon, K. (2023). Pendampingan Pengukuran Lokasi Praktikum Lapangan. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *7*(4), 5–7.

Guampe, F. A., Hengkeng, J., Lempao, N. M., & Sido, Y. (2022). Usaha Tani Hortikultura Di Kabupaten Poso: Sebuah Komparasi Pendapatan Usaha Tani Bawang Merah Dan Kubis. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, *15*(2), 137. https://doi.org/10.19184/jsep.v15i2.31354

Haerunnas. (2019). Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Menggunakan Alat UkurWaterpass Siswa SMK Negeri 1 Woja Melalui Pelatihan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 1–17.

Harahap, L. H., & Kristian, M. (2020). Kontribusi Penggunaan Peralatan Ukur Tanah Terhadap Hasil Belajar Survey Dan Pemetaan Siswa Kelas Xi Program Keahlian Teknik Konstruksi Batu Dan Beton Smk Negeri 2 Binjai. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *17*(1), 131–142. https://doi.org/10.24114/jptk.v17i1.4825

Kawengian, E., Jansen, F., & Rompis, S. Y. R. (2017). Model pemilihan moda transportasi angkutan dalam provinsi. *Jurnal Sipil Statik*, *5*(3), 133–142. https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/16236

Kiptiah, M., Sulistyo, T., Achmad, K., Fatmawati, & Kartika, D. M. R. (2022). Pendampingan dan Pelatihan Pengajaran Geomatika Menggunakan Perangkat Simusurveyx dan Stake Out Guide di Program Keahlian Geospasial dan Geologi Pertambangan SMKN 1 Balikpapan. *Adimas Universal*, *4*(2), 320–326.

Kurniawan, W., & Maani, K. D. (2020). Implementasi Kebijakan Pembangunan Infrastruktur Jalan Di Kecamatan Tabir Selatan Kabupaten Merangin Dengan Menggunakan Model Donald Van Metter Dan Carl Van Horn. *Jurnal Manajemen Dan Ilmu Administrasi Publik (JMIAP)*, *1*(4), 67–78. https://doi.org/10.24036/jmiap.v1i4.95

Lola Cassiophea, & Vontas Alfenny Nahan. (2022). the Use of Waterpass for Student of Modelling Design and Building Information (Mdbi) Department At Smkn 1 Banama Tinggang, Pangi Village, Regency of Pulang Pisau, Province of Central Kalimantan. *BALANGA : Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, *10*(2), 45–48. https://doi.org/10.37304/balanga.v10i2.8093

Muhamad Hadik Zaeni. (2016). Hubungan Proses Pembelajaran Dan Penguasaan Alat Ukur Correlation of Learning Process and Mastery of Measuring Instrument To. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, *Volume 4,*(20), 521–528.

Neswita, N., Agustin, S., Sudaryanto, A., & Mauliantino, B. (2023). Pelatihan Pengetahuan Dan Keterampilan Menggunakan Alat Ukur Waterpass Untuk Peningkatan Kompetensi Siswa Kelas X Jurusan Teknik Konstruksi dan Perumahan SMKN 1 Rengat Barat Kabupaten Indragiri Hulu Knowledge And Skill Training In Using Waterpass Measurin. *Jurnal Pandawa: Pusat Hasil Publikasi Hasil Pengabdian Mayarakat*, *1*(3), 38–46.

Nurhadi, I., Yusetyowati, Ukiman, & Pawiro, dadiyono amat. (2018). Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Pengukuran Tingkat Pengetahuan. *Jurnal Bangun Rekaprima*, *04*(1), 49–54.

Oktaviana, D., Azmi, D., & Nusantara, D. (2022). Penerapan Media Belajar Google Classroom Berbasis E-modul Respon Dan Hasil Belajar Siswa Pada Penerapan Pembelajaran Google Classroom Berbasis E-Modul Pada Praktikum Mata Pelajaran Teknik Pengukuran Tanah (Studi Kasus di Kelas XI Desain Properti dan Infor. *JKPTB*, *8*.

Pitnawati, P., Iriani, T., Shaleh, R., Studi, P., Teknik, P., Teknik, F., & Jakarta, U. N. (2024). Penerapan strategi pembelajaran praktik pada mata pelajaran produktif di sekolah menengah kejuruan. *Prosiding Seminar Pendidikan Kejuruan Dan Teknik Sipil (E-Journal)*, *2*(September).

Setiawan. (2020). Belajar Dan Pembelajaran Tujuan Belajar Dan Pembelajaran. *Uwais Inspirasi Indonesia*, *August 2017*, 200. https://www.coursehero.com/file/52663366/Belajar-dan-Pembelajaran1-convertedpdf/

Sihombing, A., Sipayung, T., Damanik, S. E., & Nainggolan, P. (2023). Pengaruh Pembangunan Infrastruktur Jalan, Pertanian Dan Kesehatan Terhadap Pendapatan Asli Daerah (PAD) Di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Regional Planning*, *5*(2), 79–89. https://doi.org/10.36985/jrp.v5i2.755

Wibisono, R. E., Susanti, A., Supriyatno, D., & Widayanti, A. (2022). Peningkatan Kompetensi Dan Minat Dengan Pelatihan Autocad Pada Keilmuan Transportasi Sebagai Upaya Pengenalan Program Studi D4 Transportasi Program Vokasi Unesa Kepada Peserta Didik Smkn 3 Surabaya. *Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER)*, 1–13.