

Pelatihan Pemetaan Topografi Menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite* bagi Siswa SMK Budi Bangsa Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan

Agus Ardianto Budiman^{1*}, Nurliah Jafar¹, F Firdaus¹, Abdul Salam Munir¹
dan Rahayu²

Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia¹
SMK Budi Bangsa, Kabupaten Luwu Utara, Sulawesi Selatan²
agusardianto.budiman@umi.ac.id^{1*}

Abstrak

Dalam menjamin mutu pendidikan pada satuan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, pemerintah melakukan intervensi melalui Uji Kompetensi Keahlian (UKK). Pada proses kegiatan UKK bagi siswa SMK Budi Bangsa, diketahui bahwa umumnya peserta masih belum menguasai materi yang akan diujikan, berupa penggunaan peralatan pemetaan topografi. Besar kemungkinan hal tersebut diakibatkan karena belum tersedianya sarana dan prasarana yang memadai di SMK Budi Bangsa. Untuk itu diperlukan pelatihan penggunaan peralatan pemetaan topografi agar siswa SMK Budi Bangsa akan lebih siap menghadapi ujian serupa pada tahun berikutnya. Pelatihan pemetaan topografi dengan menggunakan alat *Auto Level* dan *Theodolite* bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa sesuai dengan panduan penggunaan peralatan dan mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan Kode 1556. Metode yang digunakan berupa pemaparan teori tentang pemetaan topografi secara umum dan penggunaan *Auto Level* dan *Theodolite* secara khusus, serta praktik penggunaan alat *Auto Level* dan *Theodolite*, pengukuran dan pengolahan data, hingga pembuatan peta topografi. Kegiatan pelatihan diikuti oleh 27 siswa yang terdiri dari 14 siswa kelas X, 3 siswa kelas XI, dan 10 siswa kelas XII. Dari hanya 7,4% dari jumlah peserta yang memiliki pengetahuan dan keterampilan dua tahapan awal sesuai acuan sebelum pelatihan, mengalami pencapaian berupa peningkatan hingga seluruh peserta memiliki pengetahuan dan keterampilan sesuai semua tahapan acuan yang direncanakan.

Kata Kunci: *Auto Level*; Pemetaan Topografi; SMK Budi Bangsa; *Theodolite*; Uji Kompetensi Keahlian.

Abstract

To ensure the quality of education in vocational schools (Sekolah Menengah Kejuruan or SMK), the government intervenes through the Skills Competency Test (Uji Kompetensi Keahlian or UKK). During the UKK process for SMK Budi Bangsa students in March 2018, it was found that the participants generally had not yet mastered the material to be tested, specifically the use of topographic mapping equipment. This is likely due to the insufficient availability of adequate facilities and infrastructure at SMK Budi Bangsa. Therefore, training on the use of topographic mapping equipment is necessary to better prepare SMK Budi Bangsa students for a similar exam the following year. The topographic mapping training, using *Auto Level* and *Theodolite* tools, aims to enhance students' knowledge and skills in accordance with the equipment usage guidelines and refer to the Code 1556 Vocational Practice Exam Assessment Sheet. The topographic mapping training was conducted at SMK Budi Bangsa from January 29 to February 4, 2019. The method used involved theoretical presentations on topographic mapping in general and the specific use of *Auto Level* and *Theodolite* tools, as well as practical exercises on the usage of these tools, measurement and data processing, and the creation of topographic maps. The training activities were attended by 27 students, consisting of 14 students from class X, 3 students from class XI, and 10 students from class XII. From only 7.4% of the total number of participants having knowledge and skills of the first two stages as per the pre-training baseline, 100% of the participants had knowledge and skills of all the planned baseline stages.

Keywords: *Auto Level*; Topography Mapping; SMK Budi Bangsa; *Theodolite*; Skills Competency Test.

1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya industri pertambangan, meningkat pula kebutuhan akan tenaga kerja terampil yang diharapkan dapat menunjang perkembangan tersebut. Demi memenuhi kebutuhan akan tenaga kerja yang terampil dalam industri pertambangan, berkembanglah institusi pendidikan yang diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang siap pakai dalam industri pertambangan, baik dari tingkat sekolah menengah hingga ke jenjang perguruan tinggi, baik yang langsung dikelola oleh pemerintah, maupun yang diselenggarakan oleh pihak swasta. Namun penyelenggaraan pendidikan yang menekankan akan peningkatan keterampilan siswa peserta didik seperti pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) terkendala dengan sarana dan prasarana seperti yang dilaporkan oleh Sahali dkk., (2018), sehingga membutuhkan Perguruan Tinggi sebagai salah satu mitra yang memiliki kompetensi untuk melakukan pendampingan (Niswar dkk., 2021).

Salah satu sekolah menengah kejuruan yang dikelola oleh swasta adalah SMK Budi Bangsa. SMK Budi Bangsa terletak di Desa Sumberdadi, Kecamatan Tana Lili, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan. SMK Budi Bangsa mengelola program pendidikan kompetensi keahlian Keperawatan, Farmasi, dan Geologi Pertambangan (referensi.data.kemdikbud.go.id). Untuk kompetensi keahlian Geologi Pertambangan, saat berlangsungnya kegiatan, terdaftar 21 orang siswa kelas X, 15 orang siswa kelas XI, dan 21 orang siswa kelas XII.

Dalam salah satu usahanya melaksanakan proses belajar mengajar dan demi peningkatan kualitas lulusan, SMK Budi Bangsa senantiasa berusaha bekerjasama dengan pihak terkait. Salah satunya yang pernah dilakukan adalah dengan Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia dalam rangka pelaksanaan UKK yang telah terlaksana pada tanggal 8-9 Maret 2018.

Kerjasama yang dilakukan antara SMK Budi Bangsa dengan Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, seyogyanya merupakan kegiatan uji kompetensi yang dilakukan oleh dosen dan asisten mata kuliah Perpetaan karena uji kompetensi yang dilakukan berkaitan dengan ilmu pemetaan topografi. Namun pada kenyataannya, seluruh peserta ujian masih mengalami keterbatasan baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan dalam penggunaan peralatan yang berkaitan dengan pemetaan topografi antara lain kompas, *Auto Level* dan *Theodolite*. Hal tersebut disebabkan oleh keterbatasan peralatan dan tenaga pengajar yang ahli dalam penggunaan alat, pengambilan data dan pengolahan data sesuai standar yang ditetapkan.

Selama pelaksanaan UKK, amat sangat dirasakan kekurangan karena waktu yang seharusnya digunakan untuk ujian, yang terjadi adalah siswa lebih banyak baru belajar mengenai tata cara pengambilan data, menggunakan peralatan serta pengolahan datanya.

2. Latar Belakang

UKK adalah bagian dari intervensi Pemerintah dalam menjamin mutu pendidikan pada satuan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan. Pelaksanaan UKK bertujuan untuk mengukur pencapaian kompetensi siswa pada level tertentu sesuai kompetensi keahlian yang ditempuh selama masa pembelajaran di SMK. UKK terdiri dari Ujian Praktik Kejuruan yang umumnya diselenggarakan sebelum pelaksanaan Ujian Nasional dan Ujian Teori Kejuruan yang merupakan bagian dari rangkaian pelaksanaan Ujian Nasional (psmk.kemdikbud.go.id).

Demi memenuhi kebutuhan keterampilan dan keahlian bagi siswa yang akan menghadapi UKK, serta menjadi lulusan yang lebih kompeten di bidang pemetaan topografi bagi siswa SMK Budi Bangsa secara umum, maka perlu diadakan pelatihan pemetaan topografi menggunakan alat yang paling dasar yaitu kompas, *Auto Level*, dan *Theodolite*. Pelatihan tersebut juga dibutuhkan oleh guru terkait serta akan didukung dengan pembuatan bahan ajar terkait dengan tema pemetaan topografi.

3. Metode Pelaksanaan

Mengacu kepada permasalahan yang dihadapi oleh SMK Budi Bangsa, maka pada kegiatan pengabdian pada masyarakat kali ini dilaksanakan pelatihan pemetaan topografi menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*.

3.1 Target Capaian

Kegiatan ini menargetkan *output* berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam penggunaan alat dasar dalam ilmu pemetaan topografi yaitu *Auto Level* dan *Theodolite*, dengan harapan memberikan *outcome* berupa kesiapan siswa dalam menghadapi UKK bagi yang belum mengikutinya, serta membuat semakin menguasai teori dan praktik penggunaan alat bagi siswa yang telah mengikuti UKK.

3.2 Materi Kegiatan

Secara umum, materi pelatihan mengacu kepada standar tata cara penggunaan peralatan berupa Brunton Pocket Transit yang lebih dikenal sebagai kompas geologi (Brunton, 2017), Topcon Auto Level AT-G6 (Topcon, 2017), dan Sokkia Digital Theodolite DT740 (Sokkia, 2010). Secara khusus materi ditujukan demi persiapan menghadapi UKK yang mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan, Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Geologi Pertambangan, Kode 1556. Ringkasan materi pelatihan dapat dilihat pada Tabel 1.

3.3 Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan ini mencakup pelatihan pemetaan topografi yang terbagi menjadi beberapa sesi, yaitu:

1. Sesi pertama, pembahasan teori ilmu perpetaan dengan menggunakan peralatan *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi ini dilaksanakan di aula sekolah yang dapat menampung seluruh peserta pelatihan baik siswa maupun guru yang bersangkutan.
2. Sesi kedua, praktik pengambilan data menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi kedua ini mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan, Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Geologi Pertambangan, Kode 1556. Sesi ini akan dilaksanakan selama dua hari, satu hari untuk *Auto Level* dan satu hari untuk *Theodolite*. Ringkasan materi pelatihan dapat dilihat pada Tabel 1.
3. Sesi ketiga, praktik pengolahan data hasil pengukuran baik menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi ini akan dilaksanakan selama dua hari, satu hari untuk *Auto Level* dan satu hari untuk *Theodolite*.
4. Sesi keempat, yaitu penyusunan bahan ajar yang telah didiskusikan dengan pihak sekolah dan guru yang bersangkutan. Selain mengacu kepada Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan Kode 1556, bahan ajar tersebut mengacu kepada beberapa referensi yang sudah umum

digunakan dan mudah dipahami, yaitu Subagio, 2003; Basuki 2006; Sokkia, 2010; Brunton 2017, dan Topcon, 2017.

Tabel 1. Ringkasan Materi Pelatihan

No	Komponen/ Sub Komponen
I	Persiapan Kerja
	1.1 Menyiapkan peralatan utama yang akan digunakan
	1.2 Menyiapkan peralatan pendukung yang akan digunakan
II	1.3. Menyiapkan peralatan K3
	Proses (Sistematika & Cara Kerja)
	2.1 Mendirikan dan mengatur alat (<i>Set up</i>) - gelombang Nivo tepat berada di tengah - <i>centring</i> optis tepat pada paku patok
	2.2 Melakukan penentuan azimuth
	2.3 Melakukan pengukuran sudut horizontal
	2.4 Melakukan pengukuran sudut vertikal
	2.5. Melakukan pengukuran Jarak optis
	2.6 Mencatat semua data unsur-unsur peta topografi dengan lengkap
2.7. Mengambil foto untuk dokumentasi	
III	Hasil Kerja
	3.1 Peta topografi
	3.1.1 Menghitung jarak dan beda tinggi dari data yang di dapat di lapangan
	3.1.2 Menghitung posisi titik koordinat pada kertas gambar dengan tepat
	3.1.3 Menggambarkan garis kontur dari titik-titik pengamatan dengan tepat
	3.1.4 Menampilkan simbol peta lokasi pengamatan
	3.2 Laporan
	3.4.1 Bahasa mudah dipahami
	3.4.2 Membuat laporan yang sesuai dengan kaidah penulis laporan
3.4.3 Laporan dijilid rapi	
IV	Sikap Kerja
	4.1 Penggunaan alat tangan dan alat ukur
	4.2 Keselamatan kerja-helm pengaman
V	4.3 Perilaku
	Waktu
	5.1 Penyelesaian pekerjaan pemetaan topografi
	5.2 Penyelesaian pembuatan peta topografi
	5.3 Penyelesaian pengerjaan laporan pemetaan topografi

3.4 Pengukuran Capaian Kegiatan

Sebelum pelaksanaan sesi pertama dari kegiatan, dilakukan pendekatan pengukuran luaran kegiatan dengan diskusi bersama kepala sekolah dan guru terkait, serta memberikan *pre-test* kepada siswa untuk mengetahui pemahaman dasar siswa sebelum berlangsungnya kegiatan.

Di akhir kegiatan pelatihan juga akan dilakukan *post-test*, yaitu pembuatan peta topografi dan penyusunan laporan. Dari laporan yang dikumpulkan akan terlihat perubahan mendasar dari pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan.

4. Hasil dan Uraian Kegiatan

Kegiatan secara umum dilaksanakan dalam bentuk diskusi dengan pihak sekolah dan pelatihan bagi siswa. Pelaksanaan kegiatan berlangsung sejak tanggal 29 Januari 2019 hingga 4 Februari 2019 bertempat di area SMK Budi Bangsa, Jalan Pongtiku, Desa Sumberdadi, Kecamatan Tana Lili, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan.

Pemberangkatan tim ke lokasi dilaksanakan pada tanggal 29 Januari 2019, untuk kemudian pada tanggal 30 Januari 2019, dilakukan diskusi dengan pihak sekolah yang diwakili oleh Kepala Sekolah, dan Kaprodi Geologi Pertambangan SMK Budi Bangsa, seperti tampak pada Gambar 1. Dalam diskusi tersebut membahas permasalahan dan hambatan dalam proses belajar mengajar di Program Studi Geologi Pertambangan SMK Budi Bangsa, terutama dalam ilmu pemetaan topografi.

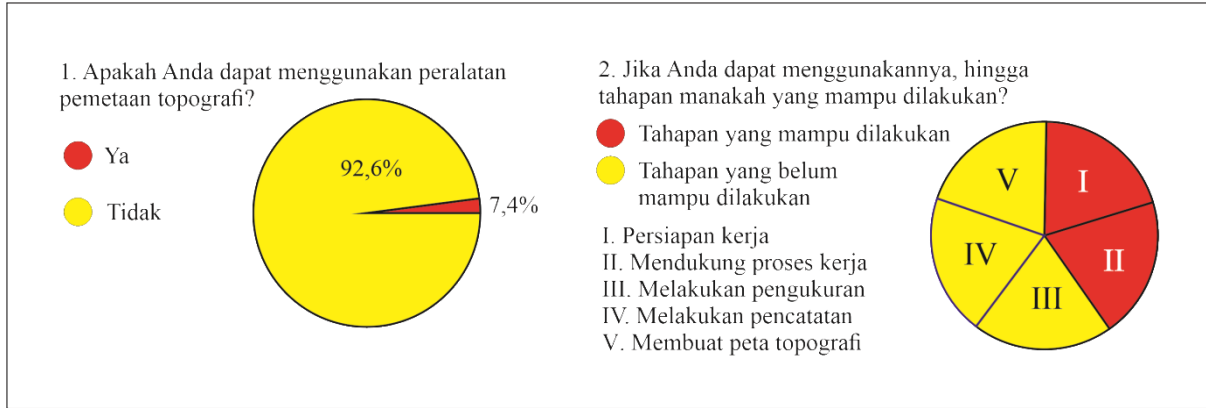


Gambar 1. Tim Pelaksana Berdiskusi dengan Pihak Sekolah

Sasaran pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini adalah siswa SMK Budi Bangsa, Program Studi Geologi Pertambangan beserta guru yang berkaitan dengan bidang ilmu pemetaan topografi. Selama pelaksanaan kegiatan, jumlah siswa yang berpartisipasi sebanyak 27 orang, yaitu 14 orang siswa kelas X, tiga orang siswa kelas XI, dan 10 orang siswa kelas XII. Sebelum pelatihan dimulai, *pre-test* diberikan berupa *interview* kepada siswa yang mengikuti pelatihan. Adapun hasil *interview* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.

Melalui *pre-test* tersebut diketahui bahwa hanya 7,4% siswa yang hadir tersebut memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan peralatan pemetaan topografi. Mereka adalah dua orang siswa Kelas XII yang mendapatkan kesempatan mempelajari penggunaan alat pemetaan

topografi saat mengikuti kegiatan kerja praktik sebelumnya. Pengalaman tersebut pun hanya terbatas pada tahapan persiapan kerja berupa menyiapkan peralatan dan pendukungnya, serta tahapan menjadi pendukung bagi petugas *surveyor* perusahaan tempat dilakukannya kerja praktik. Setelah kegiatan *pre-test*, kegiatan dilanjutkan sesuai sesi yang direncanakan berkaitan penggunaan peralatan, dan sesi terakhir yaitu penyusunan bahan ajar.



Gambar 2. *Pre-test* Sebelum Dimulainya Kegiatan Pelatihan

Sesi pertama, pembahasan teori ilmu perpetaan dengan menggunakan peralatan kompas, *Auto Level* dan *Theodolite*. Sesi ini dilaksanakan pada tanggal 30 Januari 2019 di ruang Kelas XI Pertambangan yang menampung seluruh peserta pelatihan baik siswa maupun guru yang bersangkutan seperti tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Tim Pelaksana Membawakan Materi Berkaitan dengan Teori Pemetaan Topografi

Tahap kedua, praktik pengambilan dan pengolahan data menggunakan *Auto Level*. Untuk praktik pengambilan data menggunakan *Auto Level*, dilaksanakan pada tanggal 31 Januari 2009 di pekarangan sekolah (Gambar 4), sedangkan pengolahan data dilakukan pada tanggal 1 Februari 2019 di ruang kelas (Gambar 5).

Tahap ketiga, praktik pengambilan dan pengolahan data menggunakan *Theodolite*. Untuk praktik pengambilan data menggunakan *Theodolite*, dilaksanakan pada tanggal 3 Februari 2019 di pekarangan sekolah (Gambar 6), sedangkan pengolahan data dilakukan pada tanggal 4 Februari 2019 di ruang kelas (Gambar 7).



Gambar 4. Foto Bersama dan Pengambilan Data Menggunakan *Auto Level*



Gambar 5. Pengolahan Data *Auto Level*

Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak sekolah dan siswa peserta pelatihan, umumnya siswa belum pernah menggunakan alat ukur *Auto Level* dan *Theodolite* karena keterbatasan pihak sekolah mengenai sarana dan prasarana di bidang tersebut. Pihak sekolah belum memiliki alat standar untuk praktikum penggunaan alat ukur seperti *Auto Level* dan *Theodolite*.

Untuk keterampilan penggunaan alat, pihak sekolah berharap banyak dari kegiatan praktik siswa di perusahaan seperti yang sedang dilakukan oleh beberapa siswa kelas XII yang tidak sempat hadir saat pelatihan. Hanya beberapa siswa peserta pelatihan kelas XII yang pernah menggunakan alat ukur *Auto Level* dan *Theodolite* saat kerja praktik, itupun hanya penggunaan alat dalam rangka

membantu petugas *surveyor* perusahaan tempat mereka praktik, tidak sampai pengolahan data hasil pengukuran.

Melalui pelatihan yang dilaksanakan oleh Tim Pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini, setidaknya seluruh peserta pernah melakukan pengukuran dan pengambilan data menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite*, memahami prinsip kerja alat serta pengolahan data hasil pengukuran.



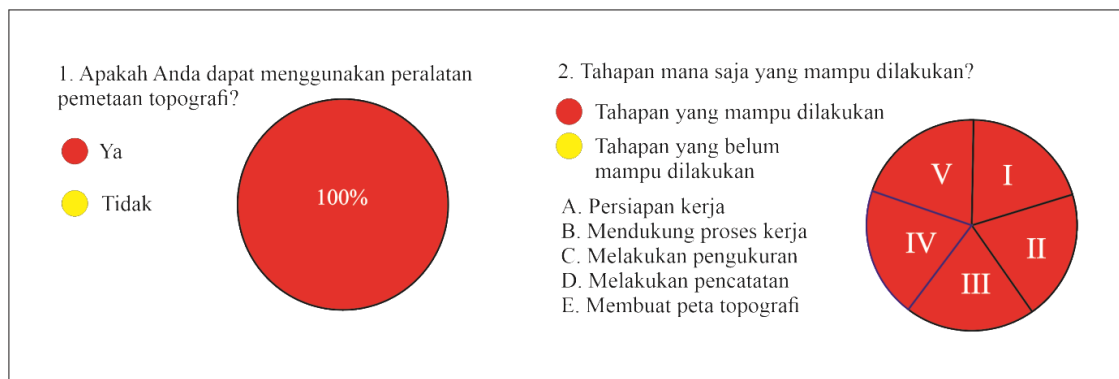
Gambar 6. Pengambilan Data Menggunakan *Theodolite*



Gambar 7. Pengolahan Data *Theodolite*

Indikator yang dapat dijadikan tolak ukur capaian kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini adalah kegiatan *post-test* berupa *interview*, observasi selama praktik, dan pembuatan peta topografi serta penyusunan laporan. Setelah pelatihan, seluruh peserta telah mampu menggunakan peralatan pemetaan topografi terutama *Auto Level* dan *Theodolite*, dengan semua tahapan yang telah direncanakan sesuai acuan (Gambar 8). Siswa Kelas XII yang akan menghadapi UKK menyatakan bahwa setelah mengikuti pelatihan ini, mereka merasa lebih siap dan percaya diri untuk menghadapi ujian tersebut. Dalam proses pengerjaan laporan tersebut, para peserta kegiatan turut dibimbing oleh dua orang mahasiswa asisten mata kuliah Perpetaan dari Laboratorium Geologi Dinamik, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia.

Secara umum kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat kali ini dapat terlaksana dengan baik, didukung penuh oleh pihak sekolah. Dilakukan pula diskusi untuk setidaknya dapat membantu pihak sekolah dalam pelaksanaan proses belajar mengajar khususnya bidang ilmu pemetaan topografi. Mendukung hasil diskusi tersebut, Tim Pelaksana memberikan modul Pemetaan Topografi yang telah disusun berdasarkan hasil diskusi bersama agar dapat dijadikan bahan ajar dan praktikum Pemetaan Topografi. Bahan ajar tersebut diberikan kepada seluruh siswa yang hadir maupun yang tidak sempat hadir karena sedang menjalani kerja praktik di perusahaan. Secara simbolis modul bahan ajar tersebut diserahkan kepada kepala sekolah (Gambar 9).



Gambar 8. *Post-test* di Akhir Kegiatan Pelatihan



Gambar 9. Penyerahan Modul Bahan Ajar

5. Kesimpulan

Kegiatan pelatihan pemetaan topografi menggunakan *Auto Level* dan *Theodolite* yang dilaksanakan di SMK Budi Bangsa diikuti oleh 27 orang siswa yang terdiri dari 14 orang siswa kelas X, 3 orang siswa kelas XI, dan 10 orang siswa kelas XII. Sebelum terlaksananya pelatihan, hanya 2 orang siswa yang memiliki pengetahuan dan keterampilan menggunakan peralatan pemetaan topografi, itupun hanya proses persiapan dan mendukung proses kerja. Pelatihan ini berjalan dengan baik dan berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan seluruh peserta untuk dapat menggunakan alat *Auto Level* dan *Theodolite*, mulai dari proses persiapan kerja, mendukung proses kerja, melakukan pengukuran, melakukan pencatatan, hingga membuat peta topografi. Keterbatasan sarana dan prasarana dalam menunjang proses belajar mengajar terutama dalam bidang ilmu pemetaan topografi pada SMK Budi Bangsa dapat diantisipasi dengan melakukan kerjasama dengan institusi yang terkait dengan bidang tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan ini terlaksana atas dukungan dana dari Universitas Muslim Indonesia pada skim Pengabdian Kepada Masyarakat dan Dakwah Pemula. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan Universitas Muslim Indonesia dan pimpinan SMK Budi Bangsa atas dukungan yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana sesuai dengan yang direncanakan, juga kepada Muhammad Faturrahman dan Muhammad Yaumal atas partisipasinya turut mendampingi dan membimbing peserta pelatihan dari proses persiapan kerja hingga penyusunan laporan.

Daftar Pustaka

- Basuki, S., (2006). Ilmu Ukur Tanah, ISBN 978-979-420-742-0, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Brunton, (2017). Pocket Transit Instruction Manual.
- PSKM KEMDIKBUD, (2017). Uji Kompetensi Keahlian Tahun Pelajaran 2017/2018. Terdapat pada laman <https://psmk.kemdikbud.go.id/konten/2720/uji-kompetensi-keahlian-tahun-pelajaran-20172018>, diakses pada tanggal 23 Maret 2018.
- Kemendikbudristek, (2023). Data Referensi SMKS Budi Bangsa. Terdapat pada laman <https://referensi.data.kemdikbud.go.id/tabs.php?npsn=69761833>, diakses pada tanggal 12 September 2019.
- Lembar Penilaian Ujian Praktik Kejuruan, Satuan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Geologi Pertambangan, Kode 1556, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan SMK.
- Niswar, M., Ilham, A.A., Zainuddin, Z., Adnan, Wahyudi, A.P., Warni, E., Aswad, I., Muslimin, Z., (2021). Sosialisasi Metode Berpikir Komputasional pada Pendidikan Dasar dan Menengah di Lingkup Sulawesi Selatan. *Jurnal Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(1): 46-52.
- Sahali, I.R., Samman, F.A., Sadjad, R.S., Yohannes, C., Gassing, Achmad, A., (2018). Pelatihan Pengembangan Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK. *Jurnal Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 4(2): 162-168.
- Subagio, (2003). Pengetahuan Peta, ISBN 979-9299-780, Penerbit ITB, Bandung.
- Sokkia, (2010). *Surveying Instrument Digital Theodolite Operators Manual*.
- Topcon, (2017). *AT-G6 Auto Level Instruction Manual*.