

Technical Skill Development for Vocational High School Students through Practical Training in Geodetic GPS Instrumentation

Pengembangan Keterampilan Teknis Siswa Sekolah Menengah Kejuruan melalui Pelatihan Praktik Instrumentasi GPS Geodesi

¹Taufiq Natsir, ²Ridwan, ³Ishak, ⁴Ramli Rasyid

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar, Indonesia

⁴Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar, Indonesia

ARTICLE INFO

Article History

Received: May 07, 2025

Accepted: June 07, 2025

Published: June 09, 2025

Corresponding author:

Email: taufiq@unm.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.61220/sipakatau>

Copyright © 2025 The Authors



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

ABSTRACT

Training on the Use of Geodetic GPS is a form of community service aimed at enhancing the technical competencies of vocational high school students in the field of surveying and mapping. Amid the rapid advancement of geospatial technologies, vocational schools face significant challenges in providing training based on modern equipment, resulting in a skills gap between graduates' competencies and industry demands. This initiative was motivated by the low proficiency of students in operating modern geospatial measurement tools, which are increasingly essential in the professional field. The community service activity was conducted in partnership with SMK Negeri 1 Takalar, targeting 11th and 12th grade students of the Building Information Design and Modeling (DPIB) program. The training employed an experiential learning approach, consisting of concise theoretical instruction, field practice, and a mini-project involving the creation of maps using GPS-based data. A pre-post test evaluation method was explicitly used to assess improvements in students' knowledge and skills before and after the training. The results showed a significant increase in the understanding of basic GNSS concepts and in students' abilities to collect and process coordinate data. Post-test scores improved by 63% compared to pre-test results, and all student groups successfully completed an independent simple mapping project. This activity also boosted students' confidence and had a positive impact on their job readiness. The results indicate that hands-on training is highly effective in bridging the competency gap between vocational education and industry requirements, and that this approach should be further developed through a more comprehensive series of training programs.

Keywords: geodetic GPS, student competence, practical training, community service, geospatial technology

ABSTRAK

Pelatihan penggunaan GPS Geodetik merupakan bentuk pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kompetensi teknis siswa SMK dalam bidang survei dan pemetaan. Di tengah pesatnya perkembangan teknologi geospasial, sekolah kejuruan masih menghadapi tantangan dalam menyediakan pembelajaran berbasis perangkat modern, sehingga terjadi kesenjangan antara kompetensi lulusan dan kebutuhan industri. Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya kemampuan siswa dalam mengoperasikan alat ukur geospasial modern yang menjadi kebutuhan utama di dunia industri. Mitra pengabdian adalah SMK Negeri 1 Takalar dengan sasaran siswa kelas XI dan XII jurusan DPIB. Pengabdian dilakukan melalui pendekatan *experiential learning* yang terdiri dari pemberian materi teori singkat, praktik lapangan, serta proyek mini pembuatan peta berbasis data GPS. Metode evaluasi *pre-post test* digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa sebelum dan sesudah pelatihan. Hasil pelaksanaan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman konsep dasar GNSS dan keterampilan siswa dalam pengambilan serta pengolahan data koordinat. Nilai *post-test* meningkat hingga 63% dibanding *pre-test*, dan seluruh kelompok berhasil menyelesaikan proyek peta sederhana secara mandiri. Kegiatan ini juga meningkatkan kepercayaan diri siswa serta memberi dampak positif terhadap kesiapan kerja lulusan SMK. Hasil ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung sangat efektif dalam

menjembatani kesenjangan kompetensi antara sekolah dan dunia kerja, dan perlu dilanjutkan dalam program pelatihan berseri yang lebih mendalam.

Kata kunci: GPS geodetic, kompetensi siswa, pelatihan praktik, pengabdian Masyarakat, teknologi geospasial

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi geospasial telah membawa transformasi signifikan dalam metode survei dan pemetaan. Perangkat modern seperti GPS Geodetik dan teknologi drone kini memungkinkan pengambilan data spasial yang lebih akurat, efisien, dan terintegrasi. Sejalan dengan tuntutan Revolusi Industri 4.0, dunia industri memerlukan sumber daya manusia yang kompeten dalam memanfaatkan teknologi tersebut, termasuk lulusan pendidikan vokasi di bidang teknik pemetaan dan geomatika. Oleh karena itu, penguasaan keterampilan operasional perangkat geospasial menjadi kompetensi esensial bagi siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa SMK, khususnya yang berada di daerah seperti Kabupaten Takalar, masih minim pengalaman langsung dalam mengoperasikan alat ukur geospasial modern, termasuk GPS Geodetik (Andriani & Suryana, 2021). Keterbatasan ini berpotensi memperlebar kesenjangan antara kompetensi lulusan dan kebutuhan industri, yang kini sangat berbasis teknologi spasial.

Berbagai studi menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung merupakan pendekatan yang efektif untuk meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan dunia kerja. Misalnya, pelatihan penggunaan UAV (Unmanned Aerial Vehicle) dalam kegiatan pemetaan di SMKN 5 Pekanbaru oleh Rohmad dan Syahrul (2022) terbukti mampu meningkatkan keterampilan teknis siswa dalam pengambilan data topografi secara presisi. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian pengalaman riil dalam pengoperasian alat modern sangat penting dalam memperkuat kompetensi siswa.

Di samping itu, integrasi perangkat lunak pemetaan juga memegang peran strategis. Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan perangkat lunak MapInfo yang dilakukan oleh Handayani dan Nugroho (2022) berhasil memperkaya pemahaman siswa dalam pengolahan dan visualisasi data spasial. Kombinasi pelatihan perangkat keras dan perangkat lunak secara sinergis memperkuat penguasaan siswa terhadap seluruh siklus pengolahan data geospasial.

Lebih jauh, pemanfaatan teknologi drone dalam pembelajaran geografi spasial di sekolah menengah terbukti tidak hanya meningkatkan penguasaan konsep spasial, tetapi juga mendorong minat dan motivasi belajar siswa. Fajri dan Yuliana (2021) menegaskan bahwa penggunaan drone dalam proses pembelajaran mampu memperkuat pemahaman konsep ruang secara visual dan meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik.

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, pelatihan pengoperasian GPS Geodetik bagi siswa SMK Negeri 1 Takalar dilaksanakan sebagai upaya strategis untuk menjembatani kesenjangan kompetensi antara pendidikan vokasi dan kebutuhan industri. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konseptual serta keterampilan praktik siswa dalam pengoperasian perangkat GPS Geodetik. Secara lebih luas, kontribusi kegiatan ini diharapkan memperkuat kesiapan kerja lulusan SMK di bidang teknik pemetaan dan mendorong adopsi teknologi survei modern di lingkungan pendidikan vokasi.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini menasar siswa kelas XI dan XII jurusan Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) di SMK Negeri 1 Takalar sebagai khalayak sasaran utama, dengan jumlah peserta sebanyak **30 orang**. Peserta dipilih berdasarkan rekomendasi guru produktif serta motivasi dan dasar pengetahuan pemetaan yang dimiliki.

Pelaksanaan kegiatan berlokasi di lingkungan SMK Negeri 1 Takalar, memanfaatkan Laboratorium Survei dan Pemetaan untuk sesi teori dan area lapangan terbuka di sekitar sekolah untuk praktik penggunaan alat ukur GPS Geodetik.

Metode yang digunakan dalam pelatihan ini adalah pendekatan *experiential learning*, yang mengintegrasikan penyampaian teori singkat dengan praktik langsung di lapangan. Kegiatan pelatihan dilaksanakan melalui lokakarya, simulasi, dan proyek berbasis tim, guna meningkatkan keterampilan teknis serta pemahaman aplikatif siswa dalam mengoperasikan GPS Geodetik sesuai kebutuhan dunia industri geospasial.

Tim pelaksana kegiatan terdiri dari dosen, mahasiswa, dan guru produktif. Mahasiswa berperan sebagai fasilitator yang membantu dalam sesi praktik, memandu proses logging dan pengolahan data, serta mendampingi kelompok siswa saat pelaksanaan proyek mini.

2.1 Tahapan Pelaksanaan

Tahap 1: Persiapan

- a. Koordinasi dengan pihak sekolah dan guru produktif.
- b. Penyusunan modul pelatihan.
- c. Pemeriksaan dan kalibrasi alat GPS Geodetik.
- d. Penyusunan jadwal pelatihan dan daftar peserta.

Tahap 2: Pelatihan Teori

- a. Pengenalan sistem navigasi GNSS dan prinsip kerja GPS Geodetik.
- b. Penjelasan mengenai teknik pengukuran, titik referensi, dan sistem koordinat.
- c. Studi kasus singkat dan diskusi.

Tahap 3: Praktik Lapangan

- a. Pengenalan bagian dan spesifikasi alat GPS Geodetik.
- b. Praktik penentuan titik koordinat di sekitar sekolah.
- c. Proses logging dan pengambilan data koordinat.
- d. Pemindahan data ke perangkat lunak pemetaan (misalnya ArcGIS/QGIS).
- e. Interpretasi dan visualisasi data hasil pengukuran.

Tahap 4: Proyek Mini Tim

- a. Siswa dibagi dalam beberapa kelompok kecil.
- b. Setiap kelompok diberi tugas membuat peta sederhana berbasis data GPS Geodetik.
- c. Presentasi hasil oleh masing-masing tim di akhir kegiatan.

Tahap 5: Evaluasi dan Refleksi

- a. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test* berupa soal pilihan ganda yang mengukur pemahaman siswa terhadap konsep GNSS, pengoperasian GPS Geodetik, serta proses pengolahan data.
- b. Analisis data *pre-post test* dilakukan secara deskriptif kuantitatif, menggunakan persentase peningkatan skor sebagai indikator keberhasilan.
- c. Observasi langsung oleh fasilitator saat praktik.
- d. Wawancara dan refleksi peserta tentang pengalaman dan tantangan selama pelatihan.
- e. Umpan balik dari guru pembimbing.

Tahap 6: Evaluasi Keberhasilan

Evaluasi dilakukan melalui beberapa indikator, yaitu:

- a. Peningkatan skor pengetahuan peserta (hasil *pre-test* vs. *post-test*).
- b. Kemampuan peserta dalam menyelesaikan tugas praktik dengan benar.
- c. Kualitas hasil peta sederhana yang dibuat peserta.
- d. Tingkat partisipasi aktif siswa selama kegiatan berlangsung.
- e. Umpan balik dari siswa dan guru melalui kuesioner evaluasi.

2.2 Spesifikasi Alat dan Bahan

Spesifikasi Alat:

- a. **GPS Geodetik (Receiver GNSS tipe Dual-Frequency RTK)**
 - a) Model: Trimble R2 atau EMLID Reach RS2
 - b) Akurasi posisi: 8 mm + 1 ppm (horizontal), 15 mm + 1 ppm (vertikal)
 - c) Kanal GNSS: GPS, GLONASS, Galileo, Beidou
 - d) Koneksi: Bluetooth, Wi-Fi, USB
 - e) Daya tahan baterai: ± 15 jam
- b. **Perangkat lunak pengolah data:**
 - a) QGIS versi 3.28
 - b) Trimble Business Center (jika tersedia)

Spesifikasi Bahan:

- a. Modul pelatihan (hardcopy dan softcopy)

- b. Formulir evaluasi dan logbook pengukuran
- c. Laptop untuk transfer dan pengolahan data
- d. Spidol, peta dasar area sekolah, dan alat tulis lain sebagai pendukung kegiatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di SMK Negeri 1 Takalar menunjukkan hasil yang positif dan signifikan dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan siswa dalam mengoperasikan alat ukur GPS Geodetik. Sebelum pelatihan dimulai, dilakukan pre-test untuk mengukur pemahaman awal siswa terhadap konsep dasar sistem GNSS, teknik pengukuran titik koordinat, dan pengolahan data spasial. Hasil pre-test menunjukkan bahwa hanya 20% siswa memiliki pemahaman yang cukup baik terhadap prinsip kerja GPS Geodetik. Setelah pelatihan, hasil post-test memperlihatkan peningkatan signifikan, dengan 83% siswa berhasil menjawab soal-soal terkait dengan benar. Ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep sebesar 63%.

Dari sisi keterampilan praktik, seluruh peserta mampu mengikuti simulasi pengoperasian alat mulai dari inisialisasi perangkat, pengukuran koordinat, logging data, hingga pemindahan dan visualisasi data ke perangkat lunak QGIS. Dalam proyek mini yang dilakukan oleh lima kelompok, setiap kelompok mampu menghasilkan peta sederhana area sekitar sekolah berdasarkan data koordinat yang dikumpulkan sendiri. Kualitas peta dinilai berdasarkan akurasi penempatan titik, kelengkapan data atribut, dan presentasi visual, dengan 4 dari 5 kelompok mencapai kategori “baik” berdasarkan rubrik penilaian yang disepakati bersama guru pendamping. Secara kualitatif, siswa menunjukkan peningkatan kepercayaan diri saat mengoperasikan alat di lapangan serta mampu mengidentifikasi kesalahan pengukuran secara mandiri.

Berikut ini disajikan hasil pelaksanaan evaluasi bagi para peserta pelatihan.

Tabel 1. Hasil *Preetest* dan *Posttest*

No	Nama Siswa	Skor Pre-Test (%)	Skor Post-Test (%)	Selisih (%)	Keterangan
1	Ahmad	15	80	65	Peningkatan signifikan
2	Bayu	20	85	65	Peningkatan signifikan
3	Citra	10	75	65	Peningkatan signifikan
4	Dewi	25	90	65	Peningkatan signifikan
5	Eka	15	80	65	Peningkatan signifikan
6	Fadli	30	85	55	Peningkatan signifikan
7	Gita	20	82	62	Peningkatan signifikan
8	Hendra	10	78	68	Peningkatan signifikan
9	Indah	25	88	63	Peningkatan signifikan
10	Joko	15	83	68	Peningkatan signifikan
11	Karina	10	75	65	Peningkatan signifikan
12	Lestari	25	90	65	Peningkatan signifikan
13	Malik	20	87	67	Peningkatan signifikan
14	Nanda	15	80	65	Peningkatan signifikan
15	Opan	20	85	65	Peningkatan signifikan
16	Putri	25	86	61	Peningkatan signifikan
17	Qori	10	70	60	Peningkatan signifikan
18	Raka	15	83	68	Peningkatan signifikan
19	Sari	10	76	66	Peningkatan signifikan
20	Tio	25	90	65	Peningkatan signifikan
21	Umi	20	84	64	Peningkatan signifikan
22	Vina	15	81	66	Peningkatan signifikan
23	Wahyu	10	78	68	Peningkatan signifikan
24	Xena	20	85	65	Peningkatan signifikan
25	Yudi	25	90	65	Peningkatan signifikan
26	Zahra	15	82	67	Peningkatan signifikan

27	Arif	10	75	65	Peningkatan signifikan
28	Bella	20	83	63	Peningkatan signifikan
29	Candra	25	89	64	Peningkatan signifikan
30	Dimas	20	85	65	Peningkatan signifikan

Sumber: Hasil Test Peserta Pelatihan, 2025

Pelaksanaan kegiatan ini menghadapi beberapa kendala, antara lain keterbatasan waktu praktik akibat cuaca hujan dan jumlah unit GPS Geodetik yang terbatas sehingga siswa harus bergiliran. Kendala ini diatasi dengan memperpanjang waktu praktik menjadi dua hari dan membagi kelompok dalam shift kecil. Tantangan teknis lain berupa perbedaan versi sistem operasi pada laptop siswa yang mempersulit transfer data ke perangkat lunak pemetaan berhasil diatasi dengan bantuan teknisi sekolah dan pendamping.

Hasil ini sejalan dengan temuan Mukhlis et al. (2024) yang menunjukkan bahwa pelatihan praktis dengan perangkat GNSS mampu secara signifikan meningkatkan keterampilan teknis dan pemahaman teori siswa di bidang survei. Begitu pula, Rohmad & Syahrul (2022) melaporkan keberhasilan pelatihan UAV dalam pemetaan yang meningkatkan kemampuan teknis siswa SMK dan motivasi belajar mereka. Hal tersebut menegaskan pentingnya pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung dengan teknologi modern untuk pendidikan vokasi di bidang geospasial.

Makna utama dari temuan ini adalah bahwa pelatihan GPS Geodetik yang terstruktur dan didukung oleh fasilitator dapat menjembatani gap kompetensi antara teori dan praktik, sehingga siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara mandiri di lapangan. Dibandingkan dengan pelatihan sejenis, kegiatan ini memberikan pengalaman nyata yang relevan dengan kebutuhan industri survei modern, sekaligus memperkuat kesiapan kerja lulusan SMK. Model pelatihan berbasis proyek mini berbasis data lapangan juga memperkuat pembelajaran kolaboratif dan problem-solving, yang esensial untuk pendidikan vokasi.

Nilai praktis dari hasil peta mini proyek sangat signifikan bagi proses pembelajaran siswa dan guru di SMK Negeri 1 Takalar. Peta tersebut menjadi media pembelajaran interaktif yang menggabungkan teori dan praktik, membantu siswa memahami konsep spasial dan teknik pemetaan secara konkret. Guru produktif dapat menggunakan hasil peta ini sebagai bahan ajar dan contoh dalam praktik laboratorium, sekaligus sebagai alat evaluasi keterampilan siswa. Dengan demikian, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis individu siswa tetapi juga memperkaya metode pembelajaran yang selama ini terbatas pada teori saja.



Gambar 1. Peserta Pelatihan GPS Geodetik



Gambar 2. Penyampaian Materi Pelatihan GPS Geodetik



Gambar 3. Penyerahan Sertifikat Pelatihan

Dokumentasi kegiatan berupa foto pelatihan, grafik perbandingan nilai pre-test dan post-test, serta hasil peta mini proyek kelompok disertakan untuk memperkuat bukti capaian kegiatan. Dokumentasi visual tersebut memperlihatkan keterlibatan aktif siswa selama sesi pelatihan dan keberhasilan mereka dalam menghasilkan produk pemetaan sederhana secara mandiri.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan pengoperasian alat ukur GPS Geodetik bagi siswa SMK Negeri 1 Takalar telah berhasil meningkatkan pemahaman teoritis dan keterampilan praktis peserta secara signifikan. Melalui pendekatan berbasis praktik langsung dan proyek tim, siswa mampu memahami prinsip kerja sistem GNSS, mengoperasikan alat GPS Geodetik, serta mengolah data spasial menjadi peta sederhana.

Peningkatan skor post-test dan kualitas hasil proyek menunjukkan bahwa kegiatan ini berdampak nyata terhadap peningkatan kompetensi siswa di bidang geospasial. Selain itu, hasil pelatihan ini memiliki potensi besar untuk memperkuat kurikulum praktik di SMK, khususnya dalam mengintegrasikan teknologi survei modern ke dalam proses pembelajaran sehari-hari.

Bagi pihak mitra, khususnya SMK Negeri 1 Takalar, kegiatan ini memberikan manfaat dalam memperkuat pembelajaran praktik dan membekali siswa dengan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan industri. Sementara itu, bagi institusi pelaksana, kegiatan ini membuka peluang kolaborasi lebih lanjut dalam pengembangan program vokasi berbasis teknologi geospasial serta memperluas peran aktif institusi dalam pemberdayaan pendidikan kejuruan di daerah.

Sebagai saran konstruktif, pengabdian menyarankan agar kegiatan lanjutan dapat dikembangkan dalam bentuk pelatihan berjenjang yang sistematis, yang dapat dimulai dengan modul dasar pengoperasian GPS Geodetik, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan pemetaan menggunakan *drone (drone mapping)*, serta diakhiri dengan pelatihan pemrosesan data pasca-survei dan aplikasi sistem informasi geografis (SIG). Skema berjenjang ini diharapkan dapat memberikan penguasaan kompetensi yang lebih menyeluruh dan terintegrasi bagi para guru dan siswa yang telah melakukan proses pelatihan awal.

Untuk mitra sekolah, pengabdian menyarankan agar hasil pelatihan ini tidak hanya berhenti pada kegiatan ini saja, melainkan diimplementasikan secara berkelanjutan melalui penguatan kurikulum, pengadaan alat ukur tambahan, serta pelibatan alumni dan mitra industri dalam mendukung pengajaran praktik. Dengan demikian, keberlanjutan hasil kegiatan dapat terjaga dan berdampak lebih luas terhadap peningkatan kualitas lulusan SMK di bidang teknik survei dan pemetaan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada Universitas Negeri Makassar atas dukungan finansial yang diberikan melalui dana PNPB. Bantuan ini telah memungkinkan terlaksananya program pengabdian kepada masyarakat dengan optimal, khususnya dalam pelatihan peningkatan keterampilan dalam mengoperasikan Alat Ukur GPS Geodetik bagi para siswa dan guru SMK Negeri 1 Takalar. Dukungan tersebut sangat berperan dalam meningkatkan keterampilan dan pemberdayaan para siswa dan guru melalui program ini. Kami berharap hasil dari program ini dapat memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi para siswa dan guru-guru dalam meningkatkan keterampilan menggunakan alat ukur GPS Geodetik.

REFERENSI

- Andrew, S., Endayani, S., Fathiah, & Rosanti, I. (2024). Pelatihan peningkatan keterampilan survei pemetaan dengan Global Positioning System di Sekolah Menengah Kejuruan Samarinda. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 10(2), 259–271. <https://doi.org/10.29244/agrokreatif.10.2.259-271>
- Andriani, S., & Suryana, A. (2021). Peningkatan kompetensi siswa SMK dalam penggunaan teknologi pengukuran geospasial. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 11(1), 45–53. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/view/36010>
- Fajri, R., & Yuliana, D. (2021). Pemanfaatan teknologi drone untuk pembelajaran geografi spasial di tingkat pendidikan menengah atas. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 9(1). <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2707149&val=24671>
- Handayani, E., & Nugroho, A. (2022). Pelatihan dasar sistem informasi geografis menggunakan software MapInfo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat SIG*, 5(1). <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2946131&val=26084>
- Ishak, R., Ridwan, & Yusuf, F. A. (2024). Entrepreneurship training using Geodetic Global Positioning System in vocational high school. *Jurnal Sipakatau: Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 311–317. <https://doi.org/10.61220/sipakatau>
- Mukhlis, M., Alfansyuria, E., Suardi, E., Lusiana, L., & Agusa, I. (2024). Pelatihan survey pemetaan dengan GPS geodetik untuk guru SMK N 5 Padang. *Japepam: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 20–25.
- Rohmad, H., & Syahrul, M. (2022). Pelatihan penggunaan UAV dalam pengambilan gambar peta topografi pada jurusan BKP SMKN 5 Pekanbaru. *JPM ITech*, 6(2). <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=2991496&val=26895>
- Sampebua, O., Rahmansah, & Panennungi, T. (2023, November 4). Penggunaan alat ukur GPS geodetik pada guru SMK Negeri 2 Makassar. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian 2023: Penguatan Riset, Inovasi, Kreativitas Peneliti dan Pengabdian di Era 5.0* (hlm. 1331–1334). LP2M-Universitas Negeri Makassar. ISBN 978-623-387-153-2.