

PENGUATAN PEMBELAJARAN VOKASI BIDANG GEOSPASIAL MELALUI KEGIATAN PEMASANGAN BENCHMARK DI SMK NEGERI 2 BANDAR LAMPUNG

Een Lujainatul Isnaini^{1*}, Tri Kies Welly¹, Akbar Wahyu Nugraha¹, Agung Pandi Nugroho¹, Meraty Ramadhini¹,
Rizqon Fasya Afdoli¹, M. Davi Ramdhani¹, Salsya Anisa Putri¹, Muhammad Asmaraja Calapati¹, Iis Monica
Apriani²

¹Program Studi Teknik Geomatika, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Lampung, Indonesia

²Jurusan Teknik Geomatika, SMK Negeri 2 Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

* Penulis Korespondensi : een.isnaini@gt.itera.ac.id

Abstrak

Pembelajaran geospasial dan survei pemetaan pada pendidikan menengah kejuruan, khususnya Program Keahlian Geodesi dan Geomatika, memerlukan dukungan sarana praktik yang memadai agar kompetensi siswa dapat berkembang secara optimal. Salah satu kendala yang dihadapi Jurusan Teknik Geomatika SMK Negeri 2 Bandar Lampung adalah belum tersedianya benchmark (BM) permanen sebagai titik kontrol geodetik yang memenuhi standar teknis. Kondisi tersebut menyebabkan keterbatasan dalam pelaksanaan praktikum survei dan pemetaan secara autentik dan berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengoptimalkan pembelajaran geospasial melalui pemasangan benchmark permanen di lingkungan sekolah. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi lokasi, pembuatan dan pemasangan benchmark, pengukuran koordinat menggunakan instrumen survei modern berbasis Global Navigation Satellite System (GNSS), serta penyusunan modul praktikum pengukuran. Evaluasi dilakukan melalui penilaian sebelum dan sesudah kegiatan terhadap aspek pemahaman penggunaan BM, pentingnya BM dalam pembelajaran, kendala pembelajaran terkait ketersediaan BM, dan optimalisasi pembelajaran. Hasil menunjukkan peningkatan skor pada seluruh indikator dengan kenaikan sebesar 0,8–1,2 poin. Peningkatan tersebut menunjukkan bertambahnya pemahaman siswa mengenai konsep koordinat geodetik, akurasi pengukuran, dan prosedur pemetaan topografi. Keberadaan benchmark permanen mendukung pelaksanaan praktikum yang lebih terstandar, efisien, dan sesuai kaidah profesional, sekaligus menjadi sarana pembelajaran dan penelitian terapan yang memperkuat literasi spasial serta kompetensi teknis siswa di bidang geospasial.

Kata kunci: Patok Benchmark, GNSS, Pembelajaran Vokasi, Geospasial, Survei Pemetaan

Abstract

Pembelajaran geospasial dan survei pemetaan pada pendidikan menengah kejuruan, khususnya Program Keahlian Geodesi dan Geomatika, memerlukan dukungan sarana praktik yang memadai agar kompetensi siswa dapat berkembang secara optimal. Salah satu kendala yang dihadapi Jurusan Teknik Geomatika SMK Negeri 2 Bandar Lampung adalah belum tersedianya benchmark (BM) permanen sebagai titik kontrol geodetik yang memenuhi standar teknis. Kondisi tersebut menyebabkan keterbatasan dalam pelaksanaan praktikum survei dan pemetaan secara autentik dan berkelanjutan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengoptimalkan pembelajaran geospasial melalui pemasangan benchmark permanen di lingkungan sekolah. Metode pelaksanaan meliputi identifikasi lokasi, pembuatan dan pemasangan benchmark, pengukuran koordinat menggunakan instrumen survei modern berbasis Global Navigation Satellite System (GNSS), serta penyusunan modul praktikum pengukuran. Evaluasi dilakukan melalui penilaian sebelum dan sesudah kegiatan terhadap aspek pemahaman penggunaan BM, pentingnya BM dalam pembelajaran, kendala pembelajaran terkait ketersediaan BM, dan optimalisasi pembelajaran. Hasil menunjukkan peningkatan skor pada seluruh indikator dengan kenaikan sebesar 0,8–1,2 poin. Peningkatan tersebut menunjukkan bertambahnya pemahaman siswa mengenai konsep koordinat geodetik, akurasi pengukuran, dan prosedur pemetaan topografi. Keberadaan benchmark permanen mendukung pelaksanaan praktikum yang lebih terstandar, efisien, dan sesuai kaidah profesional, sekaligus menjadi

sarana pembelajaran dan penelitian terapan yang memperkuat literasi spasial serta kompetensi teknis siswa di bidang geospasial.

Keywords: *Benchmark Monument, GNSS, Vocational Learning, Geospatial, Mapping Surveying*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi memiliki peran strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten dan berdaya saing, khususnya di bidang teknik dan teknologi terapan (Muharam, Afrilia, & Sudarma, 2025; Sima, Gheorghe, Ileana Georgiana Subi'c, & Nancu, 2020). Salah satu bidang yang menuntut penguasaan keterampilan teknis tinggi adalah Geodesi dan Geomatika, yang mencakup kegiatan survei, pemetaan, serta analisis data spasial (Darmono et al., 2021; Narieswari, 2016). Pembelajaran di bidang ini tidak hanya menekankan aspek teoretis, tetapi juga membutuhkan praktik lapangan berbasis data geospasial yang akurat dan terukur (Mendikbud, 2018; Narieswari, 2016). Oleh karena itu, ketersediaan infrastruktur pendukung seperti titik kontrol geodetik atau benchmark (BM) permanen menjadi sangat penting dalam mendukung pembelajaran yang kontekstual dan aplikatif (Narieswari, 2016).

SMK Negeri 2 Bandar Lampung merupakan salah satu lembaga pendidikan kejuruan yang memiliki program keahlian di bidang Teknik Geomatika dan Survei Pemetaan. Sebagai institusi pendidikan vokasi, sekolah ini memiliki tanggung jawab untuk menghasilkan lulusan yang terampil, adaptif terhadap perkembangan teknologi, dan siap berkontribusi dalam industri geospasial (Darmono et al., 2021; Mendikbud, 2018). Namun, berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan pihak sekolah, ditemukan bahwa pelaksanaan pembelajaran geospasial masih didominasi oleh kegiatan teoritis dan simulasi di dalam kelas, dengan minimnya praktik lapangan yang terstandar. Salah satu penyebab utama kondisi ini adalah ketiadaan benchmark permanen di lingkungan sekolah sebagai referensi pengukuran yang sah dalam sistem koordinat nasional.

Ketiadaan infrastruktur tersebut menyebabkan keterbatasan siswa dalam memahami prosedur survei dan pemetaan yang sesuai dengan standar teknis profesi geodesi, termasuk aspek ketelitian pengukuran, kalibrasi alat, serta integrasi data ke dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) (Bakri, Sugiarti, & Wahyudin, 2020). Dampaknya, pembelajaran berbasis kompetensi tidak berjalan optimal, dan guru mengalami kesulitan dalam mengevaluasi kemampuan teknis siswa secara objektif berbasis hasil pengukuran lapangan. Padahal, keterampilan ini merupakan salah satu indikator utama keberhasilan pendidikan vokasi di bidang geospasial, yang sangat dibutuhkan di sektor konstruksi, perencanaan wilayah, dan pengelolaan sumber daya alam (Kemdikbud, 2017; Muharam et al., 2025; Sima et al., 2020).

Untuk menjawab permasalahan tersebut, program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan dengan tujuan mengembangkan infrastruktur pembelajaran geospasial melalui pemasangan benchmark permanen di lingkungan SMK Negeri 2 Bandar Lampung. Program ini tidak hanya berfokus pada pembangunan fisik benchmark permanen, tetapi juga mencakup pelatihan penggunaan data geospasial dan penyusunan modul pembelajaran berbasis praktik lapangan. Kegiatan ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang autentik, kolaboratif, dan sesuai dengan standar industri geospasial, sekaligus memperkuat pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam kurikulum kejuruan.

Dalam jangka panjang, keberadaan benchmark permanen diharapkan menjadi sarana pembelajaran berkelanjutan yang mendukung kegiatan survei, pemetaan topografi, dan integrasi data geospasial di sekolah. Selain itu, inisiatif ini dapat menjadi model replikasi bagi sekolah kejuruan lainnya di Indonesia dalam mengembangkan pembelajaran vokasi berbasis teknologi geospasial secara mandiri dan berstandar industri.

2. BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang melalui tahapan yang terstruktur dengan melibatkan kolaborasi aktif antara tim pelaksana dan mitra, yaitu SMK Negeri 2 Bandar Lampung, Program Keahlian Teknik Geomatika dan Survei Pemetaan. Pendekatan kegiatan menggunakan model partisipatif dan aplikatif, di mana guru dan siswa tidak hanya menjadi peserta, tetapi juga berperan sebagai pelaksana dalam setiap tahap kegiatan.

Kegiatan dilaksanakan selama tiga bulan Agustus hingga Desember 2025, meliputi tahap persiapan, pelaksanaan teknis, penyusunan media pembelajaran, evaluasi, dan strategi keberlanjutan. Setiap tahapan dirancang untuk menjawab kebutuhan riil mitra serta menghasilkan luaran yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran vokasi.

1. Partisipasi Mitra

Mitra, yaitu SMK Negeri 2 Bandar Lampung, berperan aktif dalam seluruh tahapan kegiatan dengan bentuk partisipasi sebagai berikut:

- Penyediaan lokasi dan dukungan fasilitas untuk pemasangan *benchmark* permanen di lingkungan sekolah;

- Keterlibatan guru kejuruan sebagai peserta dan koordinator dalam pelatihan teknis;
- Partisipasi keterlibatan siswa dalam kegiatan praktek lapangan dan pemeliharaan *benchmark*;
- Penyediaan ruang dan fasilitas pendukung untuk pelatihan dan pengolahan data;
- Penunjukan tim pengelola *benchmark* sekolah guna memastikan keberlanjutan dan pemeliharaan pasca program.

Kolaborasi ini bertujuan agar hasil kegiatan tidak hanya bersifat temporer, tetapi menjadi bagian integral dari sistem pembelajaran dan budaya kerja di sekolah.

2. Tahapan Pelaksanaan Program

Pelaksanaan program dilakukan melalui empat tahapan utama sebagaimana dijelaskan berikut:

Tahap 1: Persiapan dan Koordinasi

- Sosialisasi kegiatan PKM kepada kepala sekolah, guru, dan siswa;
- Survei pendahuluan untuk menentukan lokasi strategis pemasangan *benchmark* berdasarkan aspek visibilitas, kestabilan tanah, dan keamanan (Abidin, 2007; Nasional, 2002; Ridwan & Anhar, 2022);
- Penentuan spesifikasi teknis *benchmark* berdasarkan standar Badan Informasi Geospasial (BIG) (Nasional, 2002);
- Pengadaan material (besi/beton, pelat logam, semen, serta alat ukur GNSS).

Tahap 2: Pemasangan *Benchmark* Permanen

- Pembuatan pondasi dan pemasangan *benchmark* permanen di titik yang telah disepakati;
- Pengukuran koordinat presisi menggunakan GPS Geodetik/ *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS) *dual-frequency* untuk memperoleh data koordinat geodetik akurat (Abidin, 2007; Bhatta, 2010);

Tahap 3: Pengembangan Modul dan Praktik Lapangan

- Penyusunan modul pembelajaran geospasial berbasis *benchmark* yang berisi prosedur pengukuran, pengolahan data, dan pembuatan peta topografi.
- Pelaksanaan praktik lapangan siswa menggunakan *benchmark* sebagai acuan pengukuran topografi.

Tahap 4: Evaluasi Program

Evaluasi program dilakukan untuk mengukur keberhasilan dan efektivitas pelaksanaan kegiatan. Evaluasi dilaksanakan oleh tim pelaksana bersama perwakilan guru kejuruan dan siswa untuk mendapatkan umpan balik menyeluruh terkait manfaat program terhadap peningkatan kualitas pembelajaran geospasial.

- Evaluasi kegiatan dilakukan melalui pre-test dan post-test dengan guru dan siswa untuk menilai peningkatan kompetensi (Andriani, Sulistyorini, & Kiptiyah, 2024);

- Serah terima aset *benchmark* dan modul pembelajaran kepada pihak sekolah.

3. Evaluasi Program

Evaluasi program dilakukan untuk mengukur keberhasilan dan efektivitas pelaksanaan kegiatan berdasarkan indikator berikut:

- Kualitas teknis pemasangan *benchmark* (stabilitas, presisi koordinat, dan dokumentasi teknis);
- Peningkatan kompetensi peserta, diukur melalui tes kemampuan, observasi praktik, dan wawancara reflektif;
- Pemanfaatan modul dan SIG sekolah dalam kegiatan pembelajaran pasca program;
- Ketersediaan dan implementasi SOP sebagai panduan operasional pemeliharaan *benchmark*.
- Evaluasi dilaksanakan oleh tim pelaksana bersama perwakilan guru kejuruan dan siswa untuk mendapatkan umpan balik menyeluruh terkait manfaat program terhadap peningkatan kualitas pembelajaran geospasial.

4. Strategi Keberlanjutan

Agar dampak kegiatan dapat berlanjut setelah program PKM berakhir, strategi keberlanjutan yang disiapkan meliputi:

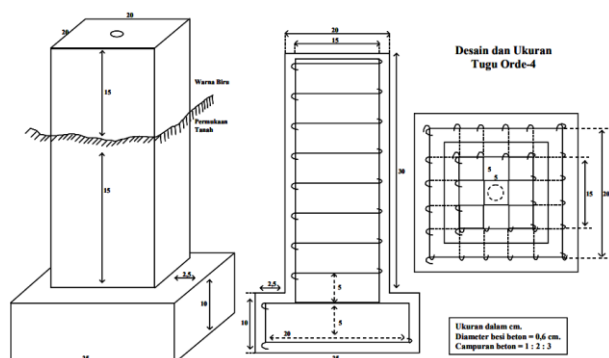
- *Benchmark* permanen dijadikan aset sekolah yang tercantum dalam inventaris sarana praktik Geomatika;
- Guru kejuruan dilatih sebagai instruktur internal yang mampu melatih generasi siswa berikutnya;
- Integrasi modul pembelajaran ke dalam RPP dan silabus mata pelajaran Survei dan Pemetaan;
- Pemeliharaan berkala *benchmark* melalui kegiatan praktik rutin siswa;

Dengan metode pelaksanaan yang terstruktur dan melibatkan semua pihak secara aktif, program ini diharapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan teknis yang dihadapi mitra, tetapi juga mendorong transformasi pembelajaran geospasial yang lebih kontekstual, modern, dan berorientasi pada industri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini sudah dilaksanakan dengan baik setiap tahapannya mulai dari persiapan dan koordinasi, pemasangan *benchmark* permanen hingga penyusunan modul pembelajarannya. Pelaksanaan kegiatan PKM ini berlangsung dari bulan Agustus hingga Desember 2025. Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dimulai dengan persiapan dan koordinasi tim pkm dengan mitra sekolah SMKN 2 Bandar Lampung. Proses pembuatan dan pemasangan BM dilakukan oleh tim mahasiswa yang dibantu oleh siswa dari sekolah mulai dari persiapan alat dan bahan, pengecoran BM, penggalan titik pemasangan hingga penanaman BM secara permanen di kedua titik.

Awal dari pelaksanaan kegiatan PkM ini yaitu melakukan koordinasi dengan pihak mitra, sekaligus menentukan lokasi pemasangan titik benchmark. Selanjutnya dilakukan proses pembuatan dan pengecoran BM sesuai dengan spesifikasi BM (Standar Nasional Indonesia, 19-6724-2002 Tentang Jaring Kontrol Horizontal, 2002) yaitu BM orde 4 dengan desain diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain dan Ukuran BM Orde-4 (Nasional, 2002)

Pengecoran dan pemasangan dua buah BM dilakukan oleh tim pelaksana dan bersama dengan pihak mitra yakni guru dan siswa SMKN 2 Bandar Lampung mulai dari pembuatan kerangka besi, pengecoran, penggalian tanah, pemasangan hingga pengecatan patok BM. Proses pengecoran dan penanaman patok BM ditampilkan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Proses Pengecoran (a) dan Pemasangan (b) Titik Benchmark

Setelah BM di tanam pada lokasi titik yang telah disetujui oleh pihak sekolah, selanjutnya dicat dan dipasang brass tablet diatasnya. Hasil utama dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah terbangunnya dua buah benchmark (BM) permanen di lokasi pengabdian yaitu Sekolah Menengah

Kejuruan Negeri 2 Bandar Lampung, sebagai media pembelajaran bagi siswa. Kenampakan kedua BM yang sudah dibangun ditampilkan pada Gambar 3 berikut.



BM GT01

BM GT02

Gambar 3. Titik Benchmark yang Sudah Terpasang



Gambar 4. Pengukuran Koordinat Posisi Titik Benchmark dengan Pengamatan GNSS

Dengan terpasangnya titik BM GT01 dan GT02, selanjutnya dilakukan pengukuran awal titik BM dengan pengamatan *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS) metode statik diferensial (Abidin, 2007; Ogaja, 2022) sebagai pendefinisian koordinat titik BM. Proses pengukuran koordinat posisi titik BM dengan pengamatan GNSS ditampilkan pada Gambar 3. Pengukuran titik BM dilakukan dengan pengamatan GNSS moda Jaring, dengan titik InaCORS CTRA sebagai titik ikatnya, sehingga membentuk jaring (titik BM GT01, GT02, dan CTRA). Hasil pengukuran tersebut didapatkan nilai koordinat dan simpangan bakunya yang ditampilkan pada Tabel 1.

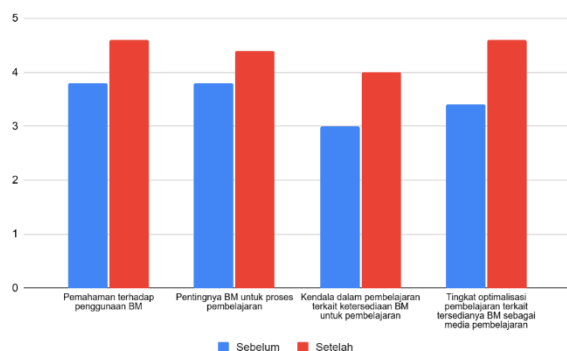
Tabel 1. Koordinat Titik *Benchmark* GT01 dan GT02

Titik	Koordinat BM				Simpangan Baku (σ)				
	UTM		Geodetik		H	H	σ_E (m)	σ_N (m)	σ_H (m)
	<i>Easting</i> (E) (m)	<i>Northing</i> (N) (m)	Lintang	Bujur	Elipsoid (m)	Orthometrik (m)			
GT01	527208.084	9407129.481	-5.36368	105.24558	132.939	180.659	0.003	0.002	0.012
GT02	527334.933	9407003.410	-5.36482	105.24672	128.147	113.867	0.003	0.002	0.012

Selain pemasangan dan pengukuran titik kontrol geodesi berupa benchmark, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini juga menghasilkan suatu modul pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru maupun siswa jurusan Teknik Geomatika di SMKN 2 Bandar Lampung sebagai bahan pembelajaran terkait penggunaan titik kontrol geodesi (BM). Modul ini berisi tentang konsep pembuatan dan pemasangan BM, pengukuran BM, pengolahan data yang dilengkapi ilustrasi gambar yang memudahkan pemahaman pembelajaran.

Evaluasi Kegiatan PkM

Evaluasi kegiatan PkM dilakukan sebagai mengukur ketercapaian dari kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan. Indikator capaian ini juga digunakan untuk mengevaluasi hasil dan keberhasilan program, serta menjadi acuan untuk replikasi dan pengembangan program lanjutan. Evaluasi ini dilakukan dengan kuisioner *pre-test* dan *post-test* yang telah diisi oleh mitra. Terdapat dua poin indikator capaian yaitu terkait pemasangan benchmark dan modul pembelajaran. Penilaian dilakukan menggunakan skala ordinal yang dibagi menjadi lima tingkat (1 s.d 5). Berdasarkan kuesioner yang telah diisi oleh mitra baik guru dan siswa hingga diperoleh hasil sebagai berikut (Gambar 5).



Gambar 5. Pengukuran Koordinat Posisi Titik *Benchmark* dengan Pengamatan GNSS

Hasil evaluasi (Gambar 4) dari kegiatan pengabdian menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam kualitas pembelajaran geospasial di SMK Negeri 2 Bandar Lampung setelah pemasangan

benchmark (BM) permanen yang ditunjukkan dengan hasil evaluasi sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pelaksanaan kegiatan PkM. Nilai rata-rata pemahaman peserta mengenai penggunaan BM meningkat dari 3.8 pada kondisi sebelum kegiatan menjadi 4.6 setelah kegiatan dilaksanakan. Peningkatan sebesar 0.8 poin mengindikasikan bahwa sebelumnya peserta hanya memiliki pemahaman pada kategori cukup baik, sedangkan setelah kegiatan tingkat pemahaman meningkat menjadi sangat baik. Pada indikator pentingnya BM untuk proses pembelajaran, nilai rata-rata meningkat dari 3.8 menjadi 4.4 yang menunjukkan bahwa peserta semakin menyadari bahwa keberadaan BM tidak hanya berfungsi sebagai infrastruktur survei, tetapi juga sebagai sarana praktikum yang mendukung pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*). Aspek kendala dalam pembelajaran terkait ketersediaan BM mengalami perubahan dari nilai 3.0 menjadi 4.0. Kenaikan skor ini menunjukkan bahwa permasalahan yang sebelumnya dirasakan peserta terkait keterbatasan titik kontrol pengukuran dapat diminimalkan setelah adanya pemasangan BM. Peningkatan paling signifikan terlihat pada indikator tingkat optimalisasi pembelajaran terkait tersedianya BM sebagai media pembelajaran, yaitu dari 3.4 menjadi 4.6. Kenaikan sebesar 1.2 poin menunjukkan bahwa keberadaan BM memberikan dampak nyata terhadap proses pembelajaran survei dan pemetaan.

Peningkatan skor rata-rata dari hasil kuesioner pada seluruh indikator menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian yang dilaksanakan mampu meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan optimalisasi pemanfaatan BM sebagai media pembelajaran geospasial dan survei pemetaan. Selain itu juga menunjukkan adanya keberhasilan program dalam mencapai tujuan utamanya, yaitu menciptakan infrastruktur pembelajaran yang mendukung pendidikan vokasi berbasis proyek. Keberadaan BM permanen tidak hanya mempermudah proses pembelajaran dan pengukuran lapangan, tetapi juga memperkuat literasi spasial, keterampilan teknis, serta kesiapan siswa menghadapi dunia industri.

Program ini terbukti mampu memperkuat pemahaman guru dan siswa terhadap penggunaan BM sebagai titik kontrol geodetik yang akurat, serta meningkatkan efektivitas proses pembelajaran berbasis praktik. Sebelum adanya BM permanen, kegiatan survei

dan pemetaan masih bergantung pada titik kontrol sementara (seperti patok paku payung) yang kurang presisi dan tidak berkelanjutan. Dengan adanya BM yang terpasang secara permanen, kegiatan praktik dapat dilakukan secara terstandar, efisien, dan sesuai dengan kaidah profesional di bidang Teknik Geomatika, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi siswa. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil menjadi solusi nyata atas keterbatasan sarana pembelajaran geospasial di sekolah, sekaligus menjadi model replikasi yang potensial bagi pengembangan pendidikan kejuruan di bidang survei dan pemetaan di sekolah.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini telah berhasil memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan kualitas pembelajaran geospasial dan survei pemetaan di SMK N 2 Bandar Lampung melalui pembangunan benchmark permanen sebagai titik kontrol geodetik. Kegiatan pemasangan *benchmark* (BM) berhasil meningkatkan seluruh indikator pembelajaran, ditunjukkan oleh kenaikan skor hasil evaluasi sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pelaksanaan kegiatan PkM sebesar 0.8 hingga 1.2 terkait pemahaman penggunaan BM, pentingnya BM, pengurangan kendala pembelajaran dengan ketersediaan BM serta optimalisasi pembelajaran. Implementasi program ini tidak hanya menyediakan sarana praktik yang representatif dan berstandar teknis, tetapi juga memperkuat pemahaman konseptual serta keterampilan aplikatif peserta didik dalam kegiatan pemetaan berbasis GNSS. Diharapkan, keberlanjutan pemanfaatan *benchmark* dan modul pembelajaran yang telah disusun dapat mendukung terbentuknya ekosistem pembelajaran yang adaptif, berkelanjutan, dan selaras dengan perkembangan teknologi geospasial, sekaligus membuka peluang kolaborasi lanjutan antara institusi pendidikan menengah kejuruan dan perguruan tinggi dalam pengembangan pendidikan vokasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Sumatera atas dukungan pendanaan melalui Skema Penguatan Kelompok Keilmuan tahun anggaran 2025 dan SMK Negeri 2 Bandar Lampung selaku mitra kegiatan PkM ini serta fasilitas yang diberikan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, H. Z. (2007). *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: Pradnya Paramita.

- Andriani, A. E., Sulistyorini, S., & Kiptiyah, S. M. (2024). Peningkatan Literasi Digital Pada Kompetensi Sosial Emosional melalui Pembuatan Media Pembelajaran Interatif Berbasis Nearpod Bagi Guru Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pemberdayaan Masyarakat (SENDAMAS)*, 3(1), 28. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.36722/psn.v3i1.2468>
- Bakri, A., Sugiarti, Y., & Wahyudin, D. (2020). Readiness of Indonesian TVET Teachers in Receiving GIS Technology Using TAM 2. *Innovation of Vocational Technology Education*, 2(September), 104–120. <https://doi.org/10.17509/invotec.v16i2.28477>
- Bhatta, B. (2010). *Global Navigation Satellite Systems : Insights Into Gps, Glonass, Galileo, Compass, and Others*. Global Media Publications.
- Darmono, Surjono, H. D., Khairudin, M., Nugraheni, M., Ismara, K. I., Fitrihana, N., ... Sunardi. (2021). *NORMA & STANDAR LABORATORIUM/BENGKEL SMK KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK GEOMATIKA* (1st ed.; D. J. Jaya, Ed.). Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Retrieved from [https://repository.kemendikdasmen.go.id/22985/1/Bengkel SMK Kompetensi Keahlian Teknik Geomatika.pdf](https://repository.kemendikdasmen.go.id/22985/1/Bengkel%20SMK%20Kompetensi%20Keahlian%20Teknik%20Geomatika.pdf)
- Kemdikbud, P. (2017). *Panduan Sinkronisasi Bidang Keahlian Di SMK Dengan Prioritas Potensi Unggulan Wilayah dan Tenaga Kerja*.
- Mendikbud. *PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 34 TAHUN 2018 TENTANG STANDAR NASIONAL PENDIDIKAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN/MADRASAH ALIYAH KEJURUAN*. , Pub. L. No. NOMOR 34 TAHUN 2018 (2018). Indonesia.
- Muharam, R. S., Afrilia, U. A., & Sudarma. (2025). Revitalisasi Pendidikan Vokasi Berbasis Kebutuhan Industri 4 . 0 : Implikasi Kebijakan Pendidikan di Daerah Sub-Urban. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 425–436. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.4440>
- Narieswari, L. (2016). Indonesia ' s Experience in Developing Geospatial Professional Competency Standards (8172) FIG Working Week 2016 Recovery from Disaster C. *FIG Working Week 2016 Recovery from Disaster*, (8172), 2–6. Christchurch, New Zealand. Retrieved from https://www.fig.net/resources/proceedings/fig_proceedings/fig2016/papers/ts01f/TS01F_narieswari_8172.pdf

- Nasional, B. S. Standar Nasional Indonesia, 19-6724-2002 tentang Jaringan kontrol horizontal. , Standar Nasional Indonesia § (2002).
- Ogaja, C. A. (2022). *Introduction to GNSS Geodesy* (2nd editio). Switzerland: Springer Cham. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-74494-5>
- Ridwan, & Anhar. (2022). Pembuatan Benchmark Berkoordinat Global Berbasis Teknologi GNSS untuk Menunjang Praktikum Survey dan Pemetaan di Kampus PNUP. *Jurnal Teknik Sipil MACCA*, 7(2), 81–86. <https://doi.org/10.33096/jtsm.v7i2.558>
- Sima, V., Gheorghe, Ileana Georgiana Subi'c, J., & Nancu, D. (2020). Influences of the Industry 4 . 0 Revolution on the Human Capital Development and Consumer Behavior : A Systematic Review. *Sustainability*, 12(10), 4035. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su12104035>