

Received: August 27, 2025 | Accepted: September 06, 2025 | Published: November 30, 2025

Penguatan Kompetensi Guru SMK Negeri 1 Tomohon dalam Pemanfaatan Sumber Daya Laboratorium Teknik: Suatu Pendekatan Inovasi

Rocky Franky Roring¹, Nova A. R. A. Mamarimbang²

^{1,2} Universitas Negeri Manado

Email: rockyroring@unima.ac.id



Abstract

The "Strengthening Teacher Competence in Utilizing Laboratory Resources at SMK Negeri 1 Tomohon: An Innovative Approach" program aims to improve teachers' ability to manage and utilize laboratory resources effectively, efficiently, and contextually to the challenges of the educational world. Through an innovative approach, this program will involve a series of activities, including identifying teacher needs, developing relevant training programs, and implementing workshops and hands-on laboratory practice sessions. Collaboration with local industry and related institutions will be an integral part of this program, ensuring that training materials and learning modules are aligned with the needs of the workplace and industry developments. With this program, it is expected that there will be a significant increase in the competence of SMK Negeri 1 Tomohon teachers in managing school laboratories. Teachers will be better able to utilize various available equipment and resources to support practical and interactive learning processes for students. In addition, through future collaboration with industry, teachers will gain broader insights into the latest demands and developments in the workplace, thus being able to present more relevant and applicable learning materials. Thus, this program will not only contribute to improving individual competencies, but also to improving the overall quality of education at SMK Negeri 1 Tomohon. The expected outcome of this program is the creation of a dynamic and innovative learning environment in the school laboratory, where teachers can be effective facilitators in introducing scientific concepts to students. Meanwhile, for Manado State University, this community service activity will contribute to improving the Key Performance Indicators (KPI) of Manado State University (Unima), because it provides opportunities for students involved to participate in activities outside the campus and interact with partner communities in the application of science and technology (KPI 2).

Keywords: Strengthening Competence, Engineering Laboratory, Teachers of SMKN 1 Tomohon

Abstrak

Program "Penguatan Kompetensi Guru SMK Negeri 1 Tomohon dalam Pemanfaatan Sumber Daya Laboratorium: Suatu Pendekatan Inovasi" bertujuan untuk meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola dan memanfaatkan sumber daya laboratorium secara efektif, efisien, dan kontekstual

dengan tantangan dunia pendidikan. Melalui pendekatan inovatif, program ini akan melibatkan serangkaian kegiatan, termasuk identifikasi kebutuhan guru, pengembangan program pelatihan yang relevan, serta implementasi workshop dan sesi praktik langsung di laboratorium. Kolaborasi dengan industri lokal dan institusi terkait akan menjadi bagian integral dari program ini, memastikan materi pelatihan dan modul pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dunia kerja dan perkembangan industri. Dengan adanya program ini, diharapkan terjadi peningkatan signifikan dalam kompetensi guru SMK Negeri 1 Tomohon dalam mengelola laboratorium sekolah. Guru akan lebih mampu memanfaatkan berbagai peralatan dan sumber daya yang tersedia untuk mendukung proses pembelajaran praktis dan interaktif bagi siswa. Selain itu, melalui kolaborasi kedepan dengan industri, guru akan mendapatkan wawasan yang lebih luas tentang tuntutan dan perkembangan terbaru dalam dunia kerja, sehingga mampu menyajikan materi pembelajaran yang lebih relevan dan aplikatif. Dengan demikian, program ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kompetensi individu, tetapi juga pada peningkatan kualitas pendidikan secara keseluruhan di SMK Negeri 1 Tomohon. Hasil yang diharapkan dari program ini adalah terciptanya lingkungan pembelajaran yang dinamis dan inovatif di laboratorium sekolah, di mana guru dapat menjadi fasilitator yang efektif dalam memperkenalkan konsep-konsep ilmiah kepada siswa. Sedangkan bagi Universitas Negeri Manado, kegiatan pengabdian ini akan memberikan kontribusi pada peningkatan Indikator Kinerja Utama (IKU) Universitas Negeri Manado (Unima), karena memberikan peluang bagi mahasiswa yang terlibat untuk berkegiatan di luar kampus dan berinteraksi dengan masyarakat mitra dalam penerapan ilmu dan teknologi (IKU 2).

Kata Kunci: Penguatan Kompetensi, Laboratorium Teknik, Guru SMKN 1 Tomohon

Pendahuluan

Kedudukan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Tomohon berada di kelurahan Woloan 2 Kecamatan Tomohon Barat Kota Tomohon, memiliki 6 kompetensi keahlian (KK), yaitu KK Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB), KK Teknik Komputer dan Jaringan, KK Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), dan KK Kendaraan ringan, dan Otomotif, KK Desain Komunikasi Visual (DKV) dan KK Teknik Sepeda Motor (TSM). SMK Negeri 1 Tomohon, merupakan satu-satunya sekolah kejuruan dengan berstatus negeri di Kota Tomohon dan merupakan sekolah yang paling muda berdiri dibandingkan sekolah kejuruan yang lain. Oleh karena SMK Negeri 1 Tomohon yang merupakan sekolah yang relatif baru berdiri dan bercirikan sekolah

kejuruan negeri di Kota Tomohon, maka pimpinan sekolah, para guru, tenaga kependidikan dan para siswa terus melakukan upaya pembenahan dan peningkatan kapasitas proses pembelajaran.

Pendidikan vokasi, khususnya di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran yang sangat penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk masuk ke dunia kerja. SMK Negeri 1 Tomohon, menyadari bahwa kompetensi guru dalam mengelola sumber daya laboratorium memiliki dampak yang signifikan terhadap kualitas pendidikan yang ditawarkan. Oleh karena itu, Tim Fatek, Prodi Teknik Sipil menyelenggarakan program "Penguatan Kompetensi Guru SMK Negeri 1 Tomohon dalam Pemanfaatan Sumber Daya



Laboratorium: Suatu Pendekatan Inovasi". Program ini didesain sebagai upaya konkret untuk meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola laboratorium dan memanfaatkan sumber daya yang ada secara optimal, sehingga mendorong terciptanya pengalaman belajar yang lebih relevan dan bermakna bagi siswa.

Pendekatan inovatif dalam program ini menjadi landasan utama untuk mengatasi tantangan dan memanfaatkan peluang dalam pengelolaan laboratorium. Tim kami mengakui bahwa dunia pendidikan dan dunia kerja terus berubah, dan guru-guru perlu dilengkapi dengan pengetahuan dan keterampilan terbaru untuk tetap relevan dan efektif dalam mendidik siswa. Oleh karena itu, program ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kemampuan teknis guru dalam mengelola laboratorium, tetapi juga untuk mendorong adopsi teknologi dan inovasi dalam proses pembelajaran.

Selain itu, tim pengabdian dari Fakultas Teknik, Prodi Teknik Sipil, Universitas Negeri Manado (Unima) melaksanakan kegiatan dengan pendekatan inovatif untuk memperkuat kompetensi guru SMKN 1 Tomohon. Program ini diharapkan mendorong guru-guru agar mampu mengelola laboratorium teknik secara efektif, efisien, dan kontekstual dengan tantangan pendidikan vokasi saat ini. Oleh karena itu, program ini bukan hanya sekadar upaya pengembangan profesionalisme guru, tetapi juga bagian integral dari strategi kami untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah ini.

Selanjutnya bahwa program pengabdian ini sangat diapresiasi oleh para guru kelompok keahlian (KK) DPIB, SMK Negeri 1 Tomohon, karena adanya kesempatan pelatihan melalui

program pengabdian (PKM) dari Unima, yang dapat memberikan kesempatan bagi para guru untuk mengembangkan kemampuan inovasi dan kreatifitas dalam pembelajaran, serta kesempatan melakukan pengembangan karir mereka secara mandiri tanpa harus sibuk mencari bantuan dari yang lain.

Tinjauan Pustaka

Peningkatan kompetensi guru pada pendidikan vokasi merupakan kebutuhan fundamental dalam mempersiapkan lulusan yang siap memasuki dunia kerja. Sudira (2017) menegaskan bahwa kompetensi guru SMK harus mencakup aspek pedagogik, profesional, sosial, dan kepribadian agar mampu mengembangkan pembelajaran berbasis praktik secara efektif. Dalam konteks ini, kompetensi guru kejuruan tidak hanya menuntut penguasaan keilmuan teori, tetapi juga keterampilan teknis dalam memanfaatkan fasilitas laboratorium sebagai pusat pembelajaran praktik yang aplikatif. Hal ini selaras dengan tujuan kegiatan pengabdian, yaitu meningkatkan kemampuan guru dalam mengelola laboratorium teknik secara lebih efektif untuk mendukung mutu pembelajaran vokasional.

2.1 Konsep Kompetensi Guru Kejuruan

Kompetensi guru kejuruan merupakan seperangkat kemampuan yang harus dimiliki oleh seorang pendidik vokasi untuk melaksanakan tugas pembelajaran secara profesional dalam konteks pendidikan berbasis praktik. Kompetensi tersebut tidak hanya mencakup aspek kemampuan mengajar secara teoritis, tetapi juga meliputi keterampilan teknis dalam mengoperasikan dan memanfaatkan peralatan laboratorium, kemampuan manajerial



dalam mengatur kegiatan praktik, serta kemampuan menerapkan metode pembelajaran inovatif yang relevan dengan dunia industri. Kunandar (2014) menjelaskan bahwa kompetensi guru adalah integrasi antara pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang tercermin dalam tindakan nyata pada pelaksanaan tugas profesional. Dengan demikian, guru kejuruan dituntut untuk mampu mengelola proses pembelajaran yang menggabungkan teori dan praktik secara seimbang, sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar yang otentik dan aplikatif.

Lebih jauh dari itu bahwa kompetensi guru kejuruan mencakup kemampuan dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning), di mana peserta didik dilibatkan untuk menyelesaikan tugas-tugas praktik yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja. Model pembelajaran ini menuntut kemampuan guru untuk menjadi fasilitator yang mampu membimbing proses eksplorasi dan serta bagaimana mengintegrasikan pemanfaatan laboratorium sebagai pusat pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning). Oleh karena itu, peningkatan kompetensi guru dalam pemanfaatan laboratorium menjadi aspek strategis yang menentukan keberhasilan pembelajaran vokasional dan kualitas lulusan SMK.

2.2 Manajemen dan Pemanfaatan Laboratorium Teknik

Laboratorium di lingkungan pendidikan vokasi menjadi komponen strategis dalam proses pembelajaran berbasis praktik. Menurut Supriyadi (2018), efektivitas laboratorium teknik sangat dipengaruhi oleh kualitas

manajemen dan kemampuan guru dalam merancang kegiatan praktik yang aman, sistematis, dan relevan dengan kebutuhan industri. Pengelolaan laboratorium tidak hanya mencakup ketersediaan alat dan bahan, tetapi juga pemeliharaan, inventarisasi, prosedur keselamatan kerja, hingga digitalisasi data. Oleh karena itu, penguatan kapasitas guru dalam manajemen laboratorium menjadi esensial untuk menciptakan pembelajaran yang produktif dan berorientasi pada pengalaman nyata. Hal ini sejalan dengan manfaat kegiatan pengabdian yang bertujuan memperkuat sistem manajemen laboratorium teknik yang efisien dan inovatif.

2.3 Pendekatan Inovasi dan Project-Based Learning

Pendekatan project-based learning (PjBL) menjadi model pembelajaran yang sangat relevan diterapkan di SMK karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk memecahkan masalah autentik melalui kegiatan berbasis proyek. Thomas (2000) menjelaskan bahwa PjBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan kreativitas siswa. Dalam konteks guru, penerapan PjBL menuntut kemampuan dalam merancang proyek praktik yang melibatkan penggunaan alat laboratorium dan teknologi digital secara optimal. Program pengabdian ini berupaya menjawab kebutuhan tersebut melalui pelatihan PjBL dan pendampingan penyusunan proyek pembelajaran berbasis laboratorium.

Selain itu, inovasi pembelajaran di lingkungan SMK saat ini perlu selaras dengan transformasi pendidikan melalui program Merdeka Belajar, yang menekankan kemandirian, kreativitas, dan pemanfaatan teknologi. Lucas et al. (2012) menegaskan bahwa pembelajaran vokasional



modern harus berorientasi pada pengalaman autentik dan kolaborasi dengan industri. Pelatihan digitalisasi inventaris laboratorium menggunakan platform daring yang diterapkan dalam kegiatan pengabdian ini menjadi langkah nyata menuju modernisasi pengelolaan laboratorium dan peningkatan kultur inovasi guru. Dengan demikian, program pengabdian tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis guru, tetapi juga membangun ekosistem pembelajaran adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan industry.

2.4 Kualitas pembelajaran Vokasi

Kualitas pembelajaran vokasi ditentukan oleh sejauh mana proses pembelajaran mampu menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi teknis, keterampilan praktik, dan kemampuan berpikir kritis yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja. Pembelajaran vokasi yang berkualitas tidak hanya berfokus pada penyampaian teori di kelas, tetapi juga mengedepankan kegiatan praktik berbasis proyek di laboratorium sebagai wahana pembelajaran autentik. Penerapan manajemen laboratorium yang efektif, dukungan teknologi digital, serta penguatan kompetensi guru dalam merancang dan mengimplementasikan Project-Based Learning menjadi elemen kunci untuk menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan aplikatif. Ketika guru memiliki kompetensi yang baik dan laboratorium dimanfaatkan secara optimal, maka siswa akan memperoleh kesempatan untuk belajar melalui pengalaman langsung, bereksperimen, memecahkan masalah nyata, dan mengembangkan kreativitas. Hal ini pada akhirnya meningkatkan kualitas pembelajaran vokasi secara menyeluruh dan menghasilkan lulusan yang siap pakai, adaptif, serta memiliki daya saing di dunia industri dan

dunia kerja.

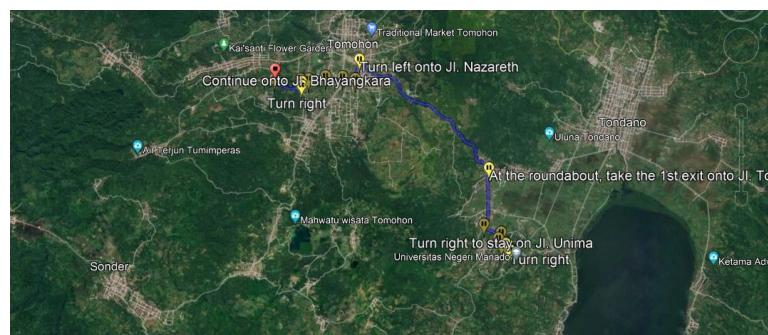
Dengan dasar teori tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan memiliki justifikasi akademik yang kuat sebagai upaya peningkatan kualitas guru vokasi melalui pemanfaatan sumber daya laboratorium secara optimal, penerapan pembelajaran berbasis proyek, dan digitalisasi manajemen laboratorium. Dengan meningkatkan keterampilan guru dalam aspek tersebut, sekolah mitra berpotensi membangun lingkungan belajar yang inovatif, efisien, dan berkelanjutan yang pada akhirnya memberikan dampak signifikan terhadap mutu pendidikan vokasi di SMK Negeri 1 Tomohon.

Metode

Waktu dan Tempat

Kegiatan dilaksanakan mulai tanggal 12 September dan berakhir 19 September 2025, bertempat di laboretorium Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) SMKN 1 Tomohon, Kelurahan Woloon II, Kota Tomohon.

Gambar 1. Garis bold berwarna biru merupakan Jarak dari kampus UNIMA di Tondano ke lokasi Mitra di SMK Negeri 1 Tomohon (atas); Tampak depan Sekolah SMK Negeri 1 Tomohon (bawah)





Sumber: Data Primer

3.2 Peserta

Peserta kegiatan berjumlah 4 (empat) orang guru dari Program Keahlian DPIB SMK Negeri 1 Tomohon. Mereka merupakan tenaga pendidik aktif yang memiliki peran langsung dalam kegiatan pembelajaran praktik teknik bangunan.

3.3 Bentuk dan Tahapan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dibagi ke dalam beberapa tahap sistematis agar prosesnya terarah dan hasilnya dapat terukur dengan baik. Setiap tahap memiliki keluaran (output) yang jelas dan dapat diobservasi oleh tim pelaksana maupun pihak mitra. Tahapan kegiatan dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan koordinasi awal antara tim pelaksana pengabdian dengan pihak SMKN 1 Tomohon. Kegiatan meliputi penyusunan jadwal kegiatan, identifikasi kebutuhan pelatihan, penentuan materi, serta persiapan logistik pelaksanaan seperti peralatan laboratorium dan media presentasi. Selain itu, dilakukan pula pengumpulan data awal terkait kondisi laboratorium, kompetensi guru, serta

potensi inovasi yang dapat dikembangkan. Secara umum tujuan kegiatan pada tahap ini adalah menjamin kesiapan dan kesesuaian pelaksanaan program pengabdian melalui koordinasi awal yang terencana dan sistematis antara tim pelaksana dan SMKN 1 Tomohon, sehingga kebutuhan pelatihan, materi, sumber daya, serta potensi inovasi laboratorium dapat teridentifikasi secara akurat sebagai dasar pelaksanaan kegiatan yang efektif dan berkelanjutan.

Gambar 2. Pra. Kegiatan bersama Wakil Kepala Sekolah SMKN 1 Tomohon, beserta Guru guru KK DPIB sebagai peserta Workshop



Sumber: Data Primer

b. Tahap Sosialisasi dan Pembukaan Kegiatan

Tahapan ini ditandai dengan kegiatan pembukaan resmi yang dilaksanakan di Lab. DPIB SMKN 1 Tomohon. Dalam kesempatan tersebut dilakukan pengenalan program, penjelasan tujuan kegiatan, serta pembentukan komitmen bersama antara pihak sekolah dan tim pengabdian. Wakil Kepala Sekolah turut hadir dan memberikan motivasi kepada seluruh peserta pelatihan.



c. Tahap Workshop dan Pelatihan Inti

Tahap inti kegiatan difokuskan pada penguatan kompetensi guru melalui beberapa sesi workshop tematik, antara lain:

- o Pemanfaatan Laboratorium DPIB secara efektif, efisien dan aman.**

Materi ini menekankan prinsip efisiensi dan keselamatan kerja dalam penggunaan alat dan bahan laboratorium, termasuk bekerja yang efektif.

- o Digitalisasi Alat dan Media Praktik**

Pelatihan ini memperkenalkan penggunaan aplikasi sederhana dan sistem digital untuk inventarisasi alat, pencatatan hasil eksperimen, serta dokumentasi hasil praktik

- o Pendekatan *Project-Based Learning* (PjBL) dalam Praktikum laboratorium DPIB.**

Guru dilatih untuk merancang dan menerapkan kegiatan pembelajaran berbasis proyek dengan memanfaatkan komputer dan potensi lokal/fasilitas lab. yang ada, termasuk untuk mencatat inventaris, peminjaman, serta jadwal pemeliharaan alat.

d. Tahap Pendampingan Implementasi

Setelah pelatihan inti, kegiatan dilanjutkan dengan tahap pendampingan bagi peserta dalam menerapkan hasil pelatihan pada kegiatan pembelajaran di sekolah. Tim pengabdian melakukan kunjungan lanjutan ke laboratorium untuk memberikan asistensi dan umpan balik

secara langsung. Hal ini dilakukan dalam upaya memastikan hasil pelatihan dapat diimplementasikan secara efektif dan berkelanjutan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah, penguatan keterampilan guru dalam memanfaatkan laboratorium secara optimal sesuai dengan konteks dan kebutuhan pembelajaran.

e. Tahap Evaluasi dan Penutupan

Tahapan terakhir adalah pelaksanaan evaluasi hasil kegiatan, baik dari sisi peningkatan kompetensi peserta maupun efektivitas kegiatan secara keseluruhan. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner, wawancara, dan pengamatan langsung. Kegiatan kemudian ditutup dengan refleksi bersama, serta komitmen keberlanjutan kegiatan di masa mendatang sesuai kebutuhan dan tantangan pembelajaran vokasi.

3.4 Materi Kegiatan

Materi kegiatan mencakup:

- Strategi manajemen laboratorium teknik berbasis efisiensi dan keselamatan.
- Implementasi *project-based learning* (PjBL) untuk pembelajaran praktik.
- Pengenalan sistem digital sederhana, alat penunjang Personal Computer, spread sheet untuk pencatatan dan pelaporan alat laboratorium.
- Simulasi pengelolaan proyek berbasis laboratorium.

3.5 Instrumen Evaluasi

Evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan secara **formatif dan sumatif** untuk



menilai sejauh mana tujuan program tercapai dan memberikan umpan balik terhadap efektivitas metode yang digunakan. Instrumen evaluasi disusun berdasarkan indikator kinerja kegiatan yang telah ditetapkan.

Adapun instrumen evaluasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kuesioner Pra dan Pasca Kegiatan.

Kuesioner digunakan untuk mengukur perubahan tingkat pengetahuan, keterampilan, dan sikap guru sebelum dan sesudah kegiatan. Pertanyaan disusun dalam skala Likert (1–5) yang mencakup aspek:

- Pemahaman tentang fungsi dan pemanfaatan laboratorium teknik;
- Keterampilan dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran berbasis proyek (*Project-Based Learning*);
- Kemampuan menggunakan media digital mendukung kegiatan praktikum.

2. Lembar Observasi Aktivitas Peserta.

Instrumen ini digunakan oleh tim pelaksana untuk menilai partisipasi aktif peserta selama pelatihan dan praktik. Indikator observasi mencakup keaktifan bertanya, kolaborasi dalam kelompok, kemampuan mengoperasikan alat, serta kedisiplinan mengikuti kegiatan.

3. Wawancara Terstruktur

Wawancara dilakukan terhadap perwakilan guru dan pihak manajemen sekolah untuk mendapatkan informasi kualitatif terkait manfaat

kegiatan, kendala implementasi, dan rekomendasi tindak lanjut.

4. Dokumentasi dan Portofolio Hasil Kegiatan

Setiap peserta diwajibkan menyusun portofolio sederhana berupa rancangan kegiatan praktikum inovatif hasil pelatihan. Portofolio ini menjadi bukti konkret peningkatan kompetensi sekaligus bahan evaluasi kinerja kegiatan.

5. Refleksi Bersama dan Laporan Tindak Lanjut

Di akhir kegiatan dilakukan sesi refleksi yang melibatkan semua pihak untuk menilai capaian kegiatan, keberlanjutan program, dan peluang kerja sama berikutnya.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan sesuai jadwal yang telah direncanakan, yakni dari 12 September hingga 19 September 2025. Selama periode tersebut, rangkaian kegiatan terdiri atas workshop, pelatihan, dan pendampingan yang dilaksanakan di Laboratorium Kelompok Keahlian (KK) Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) SMKN 1 Tomohon. Workshop diikuti oleh 4 orang guru dari KK DPIB, yang diawali dengan paparan konsep penguatan kompetensi guru kejuruan dan pentingnya inovasi dalam pemanfaatan sumber daya laboratorium. Antusiasme peserta terlihat sejak sesi pertama, di mana guru-guru secara aktif berdiskusi dan berbagi pengalaman tentang tantangan yang mereka hadapi di sekolah.

Secara umum, hasil kegiatan dapat dikelompokkan ke dalam tiga capaian utama,



yaitu peningkatan kompetensi guru, penguatan manajemen laboratorium, dan penerapan inovasi pembelajaran berbasis proyek.

a. Peningkatan Kompetensi Guru

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan peserta terhadap pemanfaatan laboratorium teknik. Berdasarkan hasil kuesioner, terjadi peningkatan rata-rata skor pemahaman dari 68% (pra kegiatan) menjadi 91% (pasca kegiatan).

Para guru menjadi lebih terampil dalam:

- Mengidentifikasi alat dan bahan praktik dengan metode yang lebih efisien;
- Menerapkan prosedur keselamatan kerja laboratorium;
- Menyusun rencana praktikum berbasis proyek sesuai kurikulum Merdeka Belajar.

Peserta juga menunjukkan antusiasme tinggi dalam simulasi kegiatan *project-based learning* (PjBL), yang diintegrasikan dengan penggunaan alat dan fasilitas yang ada di laboratorium secara kreatif.

b. Penguatan Manajemen Laboratorium

Implementasi pelatihan manajemen laboratorium dan digitalisasi inventaris alat praktik memberikan perubahan signifikan dalam tata kelola laboratorium KK DIPB di SMKN 1 Tomohon. Sebelum kegiatan, sistem pencatatan alat masih dilakukan secara manual sehingga memiliki risiko kehilangan data, kesalahan inventaris, atau ketidakteraturan peminjaman alat. Namun setelah pendampingan, guru berhasil menerapkan sistem pencatatan berbasis spreadsheet dan penggunaan QR Code sederhana sebagai identitas alat laboratorium. Model pengelolaan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan,

tetapi juga mendukung transparansi dan akuntabilitas penggunaan fasilitas sekolah. Kondisi ini membuktikan bahwa digitalisasi merupakan aspek penting dalam menciptakan laboratorium yang modern, efektif, dan sesuai dengan perkembangan pendidikan vokasi abad 21.

Gambar 3. Sesi workshop dan pelatihan guru di Lab. KK DIPB SMKN 1 Tomohon dan Kegiatan pendampingan di Laboratorium DIPB



Sumber: Data Primer

Selain itu, guru juga dilatih untuk mengembangkan jadwal penggunaan laboratorium yang lebih efisien, serta prosedur peminjaman alat berbasis digital, yang diharapkan dapat diintegrasikan dalam sistem manajemen sekolah.

c. Penerapan Inovasi Pembelajaran

Peserta menghasilkan beberapa produk inovasi pembelajaran, seperti:



- Rencana proyek praktik “Mini Struktur Beton Bertulang”, dengan pendekatan kolaboratif siswa-guru;
- Model digital dokumentasi hasil uji bahan bangunan menggunakan gawai sekolah;
- Template rubrik penilaian praktikum berbasis proyek.

Produk-produk tersebut telah diuji coba di laboratorium dan dinilai efektif meningkatkan keterlibatan siswa dalam kegiatan praktik.

4.1 Analisis Keberhasilan Kegiatan

Kegiatan dinilai berhasil mencapai sebagian besar indikator kinerja yang telah ditetapkan. Keberhasilan ini ditinjau dari tiga aspek utama:

1. Aspek Kognitif – Guru memahami kembali konsep dasar dan fungsi laboratorium teknik secara ilmiah serta mampu merancang pembelajaran yang kontekstual.
2. Aspek Psikomotorik – Terjadi peningkatan kemampuan praktik dan pengoperasian alat secara mandiri serta efisien.
3. Aspek Afektif – Terjadi perubahan sikap positif terhadap pentingnya inovasi dan keselamatan dalam kegiatan laboratorium.

Faktor pendukung utama keberhasilan kegiatan adalah keterlibatan aktif peserta, dukungan pimpinan sekolah, serta kesiapan fasilitas laboratorium. Adapun kendala yang dihadapi, antara lain keterbatasan waktu pelatihan dan keterbatasan alat digital pendukung. Namun kendala tersebut dapat diatasi melalui kegiatan pendampingan lanjutan dan kerja sama

berkelanjutan antara tim pengabdian dengan sekolah.

4.2 Dampak Kegiatan

Dampak kegiatan terlihat nyata pada perubahan pola kerja dan peningkatan profesionalisme guru di lingkungan SMKN 1 Tomohon. Beberapa hasil nyata yang dapat diamati antara lain:

- Laboratorium teknik kini digunakan lebih terjadwal dan tertib;
- Guru-guru mulai menggunakan sistem digital sederhana dalam pencatatan dan pelaporan kegiatan praktikum;
- Terbentuknya komunitas belajar guru KK DIPB yang berkomitmen melakukan inovasi pembelajaran secara mandiri.

Untuk keberlanjutan program, disepakati rencana tindak lanjut berupa kegiatan *coaching clinic* dan pelatihan tahap dua yang difokuskan pada pengembangan modul digital praktikum teknik bangunan. Kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat kolaborasi antara UNIMA dan SMKN 1 Tomohon secara berkelanjutan.

Selain itu kegiatan pengabdian ini memberikan dampak nyata, antara lain:

- Bagi Guru: peningkatan kemampuan teknis dan pedagogis dalam memanfaatkan laboratorium.
- Bagi Sekolah: terbentuknya sistem pengelolaan alat yang lebih rapi dan terdokumentasi.



- Bagi Siswa: terciptanya lingkungan belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan kreatif.
- Bagi Universitas: penguatan peran UNIMA sebagai mitra strategis dalam pengembangan pendidikan vokasi di daerah.

Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema “Penguatan Kompetensi Guru SMKN 1 Tomohon dalam Pemanfaatan Sumber Daya Laboratorium Teknik: Suatu Pendekatan Inovasi” telah dilaksanakan secara sistematis dan terencana, serta berjalan dengan baik sesuai dengan tahapan yang telah ditetapkan. Seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari koordinasi awal, sosialisasi, pelatihan inti, hingga pendampingan dan evaluasi, mendapat respons positif dari pihak sekolah dan peserta. Hal ini tercermin dari tingkat partisipasi guru yang tinggi serta keterlibatan aktif peserta dalam setiap sesi kegiatan.

Pencapaian tujuan kegiatan terlihat dari meningkatnya pemahaman dan keterampilan guru dalam mengelola serta memanfaatkan sumber daya laboratorium teknik secara lebih efektif, aman, dan inovatif. Guru tidak hanya mampu menerapkan hasil pelatihan dalam perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran praktikum, tetapi juga menunjukkan komitmen untuk mengembangkan pembelajaran berbasis laboratorium secara berkelanjutan. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran vokasi dan penguatan peran laboratorium sebagai pusat pembelajaran dan inovasi di SMKN 1 Tomohon.

Melalui penerapan pendekatan project-based learning yang terintegrasi dengan digitalisasi peralatan laboratorium, para guru menunjukkan peningkatan kompetensi yang signifikan dalam mengelola, memanfaatkan, dan mengoptimalkan sumber daya laboratorium sebagai media pembelajaran. Pendekatan ini mendorong guru untuk merancang kegiatan praktikum yang lebih kontekstual, sistematis, dan berorientasi pada pemecahan masalah nyata, sehingga proses pembelajaran lebih aktif, aplikatif, dan selaras kebutuhan dunia kerja.

Selain peningkatan kompetensi teknis dan pedagogik, program ini juga berkontribusi dalam membangun budaya kolaboratif dan kreatif di lingkungan SMKN 1 Tomohon. Interaksi antarguru dalam merancang proyek, berbagi pengalaman, serta mengembangkan inovasi pembelajaran berbasis laboratorium memperkuat kerja sama profesional dan semangat inovasi. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas pembelajaran, tetapi juga memperkuat ekosistem pembelajaran vokasi yang adaptif dan berkelanjutan

B. Saran

1. Kegiatan serupa perlu dilanjutkan secara periodik dan berkelanjutan dengan pengembangan tema yang lebih spesifik dan aplikatif, seperti penguatan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di laboratorium, perawatan dan kalibrasi peralatan, serta inovasi pengembangan alat praktikum sederhana berbasis sumber daya lokal, sehingga kompetensi guru dapat terus ditingkatkan secara bertahap dan selaras dengan perkembangan teknologi serta kebutuhan pembelajaran vokasi di SMKN 1 Tomohon.



2. Perlu dilakukan pelatihan lanjutan secara terstruktur untuk memperkuat kemampuan guru dalam melakukan digitalisasi inventaris laboratorium melalui pemanfaatan platform daring, sehingga pengelolaan aset laboratorium menjadi lebih tertib, akurat, dan transparan, serta mampu mendukung efisiensi pemeliharaan peralatan dan pengambilan keputusan berbasis data di lingkungan SMKN 1 Tomohon.

3. Kolaborasi antara Universitas Negeri Manado (UNIMA) dan SMKN 1 Tomohon sebagai mitra perlu terus dijaga dan diperkuat melalui kegiatan berkelanjutan, seperti supervisi teknis, coaching session berkala, dan pendampingan profesional, sehingga terbangun sinergi jangka panjang dalam pengembangan kompetensi guru, optimalisasi pemanfaatan laboratorium, serta peningkatan kualitas pembelajaran vokasi yang berorientasi pada kebutuhan dunia kerja dan industri.

Daftar Pustaka

- Bukit, M., 2014, Strategi dan Inovasi Pendidikan Kejuruan, Dari Kompetensi ke Kompetisi, Alfabeta, Bandung.
- Catts, R., Falk, I., and Wallace, R., 2011, Vocational Learning, Innovative Theory and Practice, Springer, London.
- Kementerian Dikbudristek, Tenaga Laboratorium Sekolah, 2023. Pengembangan Bukti Baik Karya KSPSTK Nusantara
- Lucas, B., Spencer, E., and Claxton, G., 2012, How to teach vocational education: A theory of vocational pedagogy, Centre for Real-World Learning, University of Winchester, London.
- Mukhadis, A., 2013, Evaluasi Program Pembelajaran Bidang Teknologi: Terminologi, Prosedur Pengembangan Program dan Instrumen, Bayumedia Publishing, Malang.
- Neng G., Wulandari, 2020, Manajemen Laboratorium

Sains Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran, Jurnal Isema. Bandung.

Safitri, Baiq, R.A., Syafrudie, H.A., dan Sutrisno, 2012, Relevansi Program Studi Keahlian Teknik Bangunan Dengan Pekerjaan Lulusan, Teknologi dan Kejuruan, vol. 35, no. 1, Februari 2012: 29-36.

Sukmadinata, N.S., dan Syaodih, E., 2012, Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi, Refika Aditama, Bandung.

Wibawa, H.B., 2004, Penelitian Tindakan Kelas, Depdiknas, Dirjen Didasmen, Jakarta

