



## DARI LISAN KE DIGITAL: PEMBERDAYAAN LABORATORIUM TEKNIK MESIN MELALUI PANDUAN OPERASIONAL BERBASIS *QUICK RESPONSE CODES* (*QR CODES*) DI UNIVERSITAS HALU OLEO

**Muhammad Idris Putra\*1, Budiman Sudia2, Prinob Aksar3, Bahdin Ahad Badia4, La Rahman5, Muhammad Irwan Syahib6, Citra Yurnidar Syah7, Anita Yuliana8**

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup> Univesitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

\*Corresponding Author: [muhammadidrisputra@uho.ac.id](mailto:muhammadidrisputra@uho.ac.id)

<p><b>Info Article</b></p> <p>Received : 01 Maret 2026</p> <p>Revised : 03 April 2026</p> <p>Accepted : 01 Mei 2026</p> <p>Publication : 31 Mei 2026</p> <hr/> <p><b>Keywords:</b> Laboratory Management, QR Code, Digital Manual, Occupational Safety, Empowerment.</p> <p><b>Kata Kunci:</b> Laboratorium, QR Code, Panduan Digital, Keselamatan Kerja, Pemberdayaan</p> <hr/> <p><b>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</b></p> 	<p><b>Abstract:</b> <i>Optimizing laboratory management is support safe and effective learning activities. In the Design and Machining Process Laboratory, Faculty of Engineering, equipment operation has largely depended on verbal instructions from laboratory staff, increasing the potential for operational errors &amp; workplace accidents. This community service program aimed to develop digital equipment operating manuals integrated QR Codes to improve users' independence in laboratory activities. A participatory approach was employed through needs assessment, equipment inventory, manual development based on technical references and occupational health and safety standards, integration into QR Code-linked digital flip books, dissemination, and evaluation. The results demonstrate that the digital manuals can be accessed instantly by scanning QR Codes attached to each piece of equipment, enabling students to obtain operational guidance independently. This innovation enhances the effectiveness of laboratory practice, minimizes equipment misuse, and promotes a stronger occupational safety culture, making it a practical and sustainable model for laboratory management in higher education</i></p> <p><b>Abstrak:</b> Optimalisasi pengelolaan laboratorium sangat mendukung proses pembelajaran yang aman dan efektif. Di Laboratorium Perancangan dan Proses Permesinan, penggunaan peralatan masih bergantung pada penjelasan lisan laboran sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pengoperasian dan risiko kecelakaan kerja. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengembangkan panduan operasional peralatan berbasis digital yang terintegrasi dengan QR Code untuk meningkatkan kemandirian pengguna laboratorium. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang meliputi identifikasi kebutuhan, inventarisasi peralatan, penyusunan panduan berdasarkan referensi teknis dan standar K3, integrasi ke dalam flipbook digital berbasis QR Code, sosialisasi, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa panduan digital dapat diakses secara cepat melalui pemindaian QR Code pada setiap peralatan sehingga memudahkan mahasiswa memperoleh informasi operasional secara mandiri. Inovasi ini meningkatkan efektivitas praktikum, mengurangi kesalahan penggunaan alat, serta mendukung terciptanya budaya keselamatan kerja di laboratorium.</p>
--	---

## INTRODUCTION

Tata kelola pendidikan tinggi yang baik menuntut ketersediaan sarana praktikum yang tidak hanya lengkap secara fisik, tetapi juga dikelola dengan prosedur kerja yang jelas dan terdokumentasi, sejalan dengan amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2023 tentang Aparatur Sipil Negara yang menuntut setiap aparatur, termasuk dosen di perguruan tinggi negeri, untuk bekerja secara akuntabel dan inovatif dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat akademik (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2023). Tuntutan tersebut relevan diterapkan pada pengelolaan laboratorium sebagai unit pelayanan inti di fakultas teknik, mengingat laboratorium berperan langsung dalam membentuk kompetensi praktis mahasiswa. Manajemen laboratorium yang baik mencakup perencanaan kebutuhan alat, pengorganisasian penggunaan, pencatatan dan pemeliharaan, hingga penyusunan program kerja yang berorientasi pada mutu pembelajaran (Gustini & Wulandari, 2020); ketika unsur dokumentasi prosedur operasional tidak dikelola memadai, mutu layanan praktikum ikut terdampak, baik dari sisi efektivitas waktu maupun keselamatan penggunaannya.

Laboratorium Perancangan dan Proses Permesinan, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, merupakan laboratorium produksi yang menunjang mata kuliah praktikum permesinan dengan peralatan utama berupa mesin bubut, mesin frais, dan alat uji material, yang idealnya didukung dokumentasi prosedur operasional baku mengingat manajemen laboratorium yang efektif mensyaratkan ketersediaan acuan keselamatan kerja bagi penggunaannya (Susanti et al., 2021). Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo sendiri merupakan salah satu fakultas yang menyelenggarakan pendidikan vokasional dan keteknikan di Kawasan Timur Indonesia, dengan beberapa program studi yang menempatkan kegiatan praktikum sebagai komponen wajib dalam capaian pembelajaran lulusan; Jurusan Teknik Mesin, sebagai salah satu program studi di fakultas tersebut, menyelenggarakan sejumlah mata kuliah praktikum berbasis laboratorium, termasuk mata kuliah Proses Produksi yang dilaksanakan di laboratorium ini, sehingga ketersediaan dokumentasi prosedur operasional menjadi krusial bagi kualitas pengalaman praktikum mahasiswa. Pada praktiknya, prosedur pengoperasian alat di laboratorium ini belum seluruhnya terdokumentasi secara tertulis; penjelasan teknis kepada mahasiswa umumnya hanya mengandalkan komunikasi verbal dari dosen maupun laboran setiap kali sesi praktikum berlangsung, sehingga pemahaman antar-mahasiswa tidak seragam dan berisiko menimbulkan kekeliruan prosedur, kerusakan

komponen alat, maupun kecelakaan kerja, sebagaimana umum terjadi pada laboratorium yang minim acuan operasional tertulis (Syakbania & Wahyuningsih, 2017). Keterbatasan jumlah laboran dibandingkan jumlah mahasiswa turut memperlambat proses pembelajaran, sebab satu laboran harus menjelaskan prosedur yang sama berulang kali kepada kelompok praktikum yang berbeda, yang pada akhirnya menurunkan efisiensi waktu dan kualitas pengalaman belajar mahasiswa. Ketergantungan pada komunikasi verbal inilah yang menjadi titik tolak kegiatan pengabdian ini, yaitu menggeser pola pelayanan informasi prosedural dari yang semula bersifat lisan dan situasional menuju bentuk digital yang terdokumentasi dan dapat diakses kapan saja oleh penggunanya.



Gambar 1. Gedung Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, lokasi pelaksanaan kegiatan

Solusi yang ditawarkan dalam kegiatan pengabdian ini berupa integrasi panduan pengoperasian alat ke dalam sistem Quick Response Code (QR-Code), sehingga pengguna dapat langsung mengakses informasi prosedural di lokasi alat tanpa menunggu kehadiran laboran. Pendekatan tersebut sekaligus menjadi cerminan penerapan nilai-nilai dasar ASN BerAKHLAK (Berorientasi Pelayanan, Akuntabel, Kompeten, Harmonis, Loyal, Adaptif, dan Kolaboratif) dalam konteks pengelolaan layanan laboratorium pendidikan tinggi. Sejumlah perguruan tinggi telah menerapkan manajemen laboratorium berbasis digital, termasuk pemanfaatan kode QR untuk mempermudah inventarisasi dan akses informasi alat (Jaya et al., 2023) maupun mendigitalkan dokumen instruksi kerja agar pengguna memperoleh panduan hanya dengan memindai kode (Wulandari & Ardiyanto, 2021). Secara lebih luas, kode QR juga telah dikaji sebagai sarana mobile learning yang memungkinkan peserta didik mengakses materi secara kontekstual pada saat dan tempat dibutuhkan (Lai et al., 2013), karakteristik yang sesuai

diterapkan pada laboratorium praktikum karena mahasiswa memerlukan informasi teknis tepat saat berada di depan alat yang akan dioperasikan.



Gambar 2. Analisis pohon masalah (problem tree) yang melandasi perumusan kegiatan

Mengacu pada praktik-praktik tersebut, kegiatan ini mengadaptasi pendekatan serupa namun dengan penekanan berbeda, yaitu mengintegrasikan tiga unsur sekaligus ke dalam satu sistem layanan: konten teknis pengoperasian alat, informasi standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta akses instan berbasis QR-Code dalam format flipbook digital. Kombinasi tersebut belum banyak diterapkan bersamaan pada laboratorium permesinan, sehingga kegiatan ini diharapkan menjadi model praktis yang murah dan mudah direplikasi untuk mendukung mutu pembelajaran praktikum sekaligus budaya keselamatan kerja.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dirumuskan beberapa pertanyaan yang menjadi fokus kegiatan pengabdian ini: bagaimana menyusun panduan pengoperasian peralatan laboratorium yang terstruktur dan memuat aspek keselamatan kerja secara memadai; bagaimana mengintegrasikan panduan tersebut ke dalam media digital yang mudah diakses tanpa memerlukan investasi infrastruktur yang besar; serta bagaimana dampak penerapannya terhadap kepercayaan diri mahasiswa dan efektivitas praktikum di lapangan. Secara spesifik, kegiatan ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan panduan pengoperasian alat yang terstruktur dan memuat aspek keselamatan kerja; (2) mengintegrasikan panduan tersebut ke dalam sistem QR-Code agar dapat diakses secara

instan di lokasi alat; serta (3) mengukur dampak penerapannya terhadap kepercayaan diri mahasiswa, efektivitas praktikum, dan potensi risiko keselamatan kerja. Manfaat kegiatan diharapkan dirasakan oleh mahasiswa sebagai pengguna langsung, laboratorium dan fakultas sebagai pengelola layanan, serta pemangku kepentingan lain seperti mitra kerja sama dan auditor internal.

## **METHOD**

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Laboratorium Perancangan dan Proses Permesinan, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara, pada periode April hingga Mei 2026, dengan sasaran mahasiswa dan pengguna laboratorium yang melaksanakan praktikum menggunakan peralatan dan mesin produksi. Pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif yang melibatkan pimpinan fakultas, mentor, laboran, dan mahasiswa pada setiap tahapan, dengan pertimbangan bahwa keberhasilan dan keberlanjutan inovasi layanan laboratorium sangat ditentukan oleh tingkat penerimaan dan keterlibatan langsung penggunanya. Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan terdiri atas enam tahapan utama sebagai berikut.

1. Konsultasi dengan pimpinan dan mentor, meliputi penyiapan bahan paparan, pelaksanaan konsultasi, serta permohonan dukungan dan persetujuan pelaksanaan kegiatan.
2. Pengumpulan data dan inventarisasi peralatan, melalui observasi langsung dan wawancara singkat bersama laboran, kemudian klasifikasi alat berdasarkan jenis dan fungsi, frekuensi penggunaan, serta tingkat kompleksitas dan risiko prosedur pengoperasiannya, untuk menentukan peralatan prioritas.
3. Penyusunan dan validasi konten panduan, dengan menelaah manual book pabrikan dan standar K3 setiap alat, menyusun draf terstruktur memuat fungsi alat, alat pelindung diri, langkah pengoperasian, dan penanganan gangguan, lalu mereviunya bersama laboran dan kepala laboratorium.
4. Integrasi panduan ke dalam sistem Quick Response Code (QR-Code), melalui konversi dokumen menjadi flipbook digital interaktif, pembuatan tautan QR-Code, serta pencetakan dan pemasangan label tahan air pada peralatan terkait.
5. Sosialisasi dan uji coba terbimbing, mencakup demonstrasi cara memindai dan mengakses panduan, dilanjutkan praktik mandiri mahasiswa yang didampingi laboran dan tim pengabdian.

6. Evaluasi dan penyusunan laporan akhir, dengan menghimpun umpan balik pengguna, menyempurnakan panduan, serta menyampaikan laporan hasil kegiatan kepada mentor dan pimpinan.

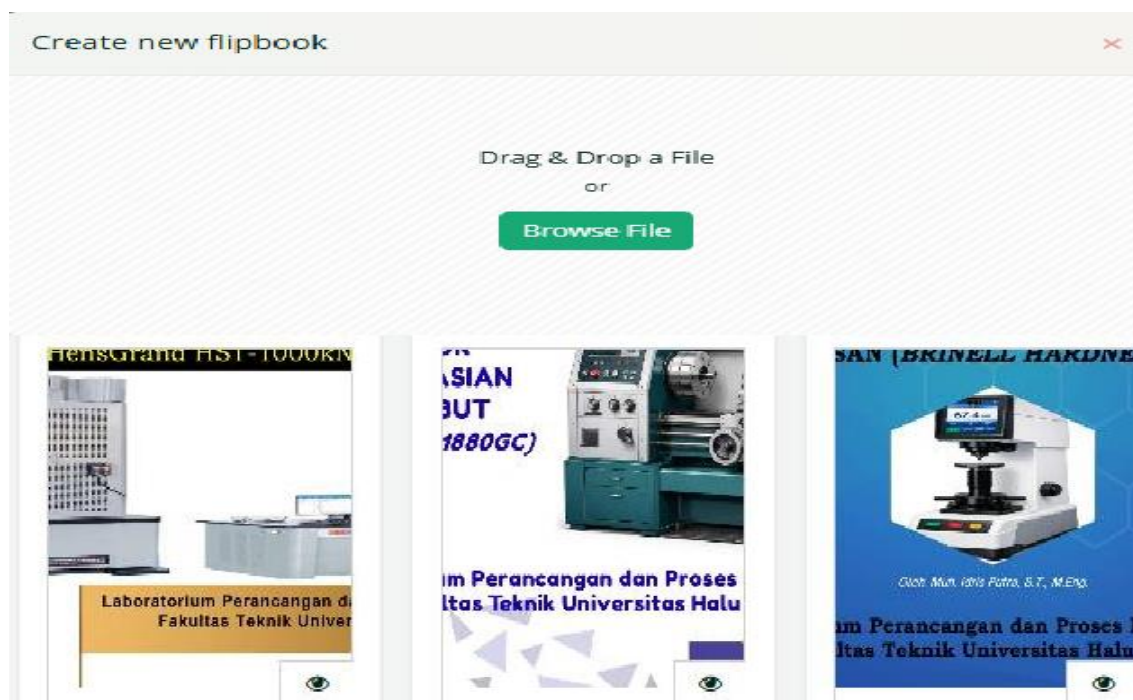
Data dan informasi pelaksanaan kegiatan diperoleh melalui observasi langsung, dokumentasi kegiatan, serta umpan balik lisan dari mahasiswa dan laboran pada sesi diskusi setelah uji coba. Evaluasi keberhasilan dilakukan dengan membandingkan kondisi pengelolaan laboratorium sebelum dan setelah penerapan panduan digital pada tiga indikator, yaitu pemanfaatan teknologi dalam layanan laboratorium, efektivitas praktikum dari sisi kemandirian dan kecepatan pemahaman prosedur, serta keselamatan kerja dan potensi kerusakan alat akibat kesalahan pengoperasian. Jadwal pelaksanaan disusun fleksibel dalam rentang kurang lebih delapan minggu, dengan pembagian waktu yang mempertimbangkan jadwal akademik mahasiswa dan ketersediaan waktu laboran agar tidak mengganggu praktikum reguler yang sedang berjalan.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian terlaksana secara bertahap sesuai rancangan. Tahap konsultasi pada akhir Maret hingga awal April 2026 menghasilkan arahan teknis serta dukungan resmi dari Prof. Dr.Eng. Sudarsono, S.T., M.Eng. selaku Wakil Dekan II Fakultas Teknik dan mentor kegiatan, termasuk arahan agar laboran dan kepala laboratorium turut dilibatkan pada tahap inventarisasi dan validasi konten. Dukungan kelembagaan ini penting karena tanpanya, akses terhadap peralatan dan ruang laboratorium untuk keperluan dokumentasi akan sulit diperoleh.

Inventarisasi dilaksanakan pada 6–8 April 2026 melalui observasi langsung dan wawancara dengan laboran, menghasilkan klasifikasi peralatan berdasarkan jenis dan fungsi, frekuensi penggunaan, serta tingkat risiko prosedur pengoperasiannya. Berdasarkan klasifikasi tersebut, ditetapkan tiga peralatan prioritas untuk disusun panduan digitalnya pada tahap awal, yaitu mesin bubut konvensional, mesin frais, dan alat uji kekerasan material, dengan pertimbangan tingkat penggunaan tinggi dalam praktikum serta risiko keselamatan kerja yang perlu dikelola lebih ketat. Konten panduan kemudian disusun berdasarkan manual book pabrikan dan standar K3, mengikuti struktur baku berupa deskripsi dan fungsi alat, bagian-bagian utama, alat pelindung diri yang wajib digunakan, langkah pengoperasian berurutan, serta prosedur penanganan gangguan, dan divalidasi melalui dua putaran revidi bersama laboran dan kepala laboratorium sebelum ditetapkan sebagai dokumen final.

Dokumen panduan final dikonversi menjadi tampilan flipbook digital yang dapat diakses langsung melalui peramban telepon pintar tanpa aplikasi tambahan, kemudian ditautkan ke dalam kode QR yang dicetak pada label tahan air dan dipasang pada bagian alat yang mudah terlihat sebelum pengoperasian. Mekanisme ini memendekkan jarak antara kebutuhan informasi dan sumber informasi, karena panduan tersedia tepat pada titik penggunaan alat.



Gambar 3. Tampilan dashboard pembuatan flipbook digital panduan pengoperasian alat

Dari sisi biaya, pendekatan ini tergolong terjangkau bagi laboratorium dengan keterbatasan anggaran, karena hanya memerlukan biaya pencetakan label dan layanan flipbook daring tanpa pengadaan perangkat keras khusus. Pemilihan bahan label tahan air juga menjadi pertimbangan penting mengingat lingkungan kerja laboratorium permesinan yang rentan terkena cairan pelumas dan serpihan logam, sehingga keawetan label turut memengaruhi keberlanjutannya oleh pengguna.

Sosialisasi dilaksanakan melalui demonstrasi pemindaian kode QR, dilanjutkan uji coba terbimbing dengan pendampingan laboran dan tim pengabdian. Hasil uji coba menunjukkan mahasiswa dapat mengakses panduan dengan mudah dan cepat, serta mengikuti langkah pengoperasian secara lebih sistematis dibandingkan metode penjelasan lisan sebelumnya; beberapa mahasiswa juga mengusulkan penambahan video pendek untuk langkah yang lebih rumit, seperti pemasangan benda kerja pada mesin

bubut, yang menjadi catatan perbaikan pada tahap evaluasi. Dari perspektif laboran, keberadaan panduan digital ini mengurangi beban kerja rutin dalam menjelaskan prosedur yang sama secara berulang kepada setiap kelompok praktikum, sehingga laboran dapat lebih berfokus pada pengawasan keselamatan kerja secara langsung. Label QR-Code yang terpasang juga memudahkan laboran memantau apakah mahasiswa telah membaca panduan sebelum mengoperasikan alat, sehingga turut memperkuat budaya kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja di lingkungan laboratorium. Kegiatan ini memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diakui secara jujur. Panduan digital yang dihasilkan baru mencakup tiga peralatan prioritas, sehingga sebagian alat lain belum memiliki panduan serupa; evaluasi dampak masih bersifat deskriptif berdasarkan observasi dan umpan balik kualitatif, belum menggunakan instrumen kuantitatif baku seperti kuesioner tervalidasi; dan keberlanjutan pembaruan konten sangat bergantung pada komitmen pengelola laboratorium untuk memperbarui informasi apabila terjadi perubahan prosedur atau penggantian alat.

### Capaian Penyelesaian Isu dan Perbandingan Kondisi

Capaian akhir kegiatan, termasuk dokumentasi label QR-Code yang telah terpasang pada peralatan dan respons mahasiswa pada sesi evaluasi, ditunjukkan pada Gambar 4. Tabel 1 selanjutnya menyajikan gambaran ringkas mengenai tiga aspek utama yang berubah setelah panduan digital ini diterapkan.



Gambar 4. Contoh cover panduan digital pengoperasian mesin bubut dan uji kekerasan material

Tabel 1. Capaian Penyelesaian Isu Pengelolaan Laboratorium

Aspek	Kondisi Sebelum Kegiatan	Kondisi Setelah Kegiatan
<b>Pemanfaatan Teknologi</b>	Pengoperasian peralatan laboratorium belum didukung oleh panduan digital sehingga informasi penggunaan masih disampaikan secara lisan.	Panduan operasional peralatan berbasis digital yang terintegrasi dengan <b>QR-Code</b> telah tersedia dan dapat diakses secara mandiri oleh pengguna.
<b>Efektivitas Praktikum</b>	Proses praktikum kurang efektif karena mahasiswa bergantung pada penjelasan laboran dan belum memiliki akses terhadap panduan operasional yang terdokumentasi.	Mahasiswa dapat mengakses panduan digital yang memuat petunjuk operasional berbasis teks, gambar, dan video serta dilengkapi template laporan praktikum, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan mandiri.
<b>Keselamatan Kerja dan Perawatan Alat</b>	Potensi kesalahan prosedur dan risiko kecelakaan kerja relatif tinggi akibat tidak tersedianya panduan tertulis mengenai pengoperasian dan perawatan peralatan.	Panduan digital memuat fungsi peralatan, prosedur pengoperasian, aspek Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), serta tata cara perawatan alat sehingga mendukung penggunaan yang lebih aman dan berkelanjutan.

Pola perubahan ini selaras dengan kondisi umum pada laboratorium yang minim acuan keselamatan kerja tertulis, di mana pengguna lebih rentan mengalami kebingungan dan keraguan saat mengoperasikan alat (Syakbania & Wahyuningsih, 2017). Akses instan terhadap petunjuk pengoperasian melalui pemindaian QR-Code memberi ruang bagi mahasiswa untuk belajar secara mandiri; mereka yang sebelumnya cenderung sungkan bertanya berulang kepada laboran kini dapat menelusuri kembali bagian panduan yang belum dipahami sesuai kebutuhan masing-masing, pola interaksi yang sejalan dengan karakteristik mobile learning (Lai et al., 2013).

Pemilihan QR-Code sejalan dengan kecenderungan pemanfaatannya di berbagai laboratorium perguruan tinggi untuk mempermudah pengelolaan informasi alat tanpa investasi sistem yang rumit (Jaya et al., 2023; Wulandari & Ardiyanto, 2021); pada kegiatan ini, pendekatan tersebut terbukti tidak membutuhkan infrastruktur tambahan besar, karena cukup memanfaatkan kamera ponsel pintar mahasiswa dan layanan flipbook daring, sehingga relatif mudah direplikasi pada laboratorium lain di lingkungan Fakultas Teknik. Dibandingkan penerapan kode QR untuk inventarisasi alat di laboratorium Ilmu Tanah Universitas Mataram (Jaya et al., 2023), kegiatan ini menekankan penyediaan instruksi kerja operasional yang langsung dapat digunakan mahasiswa, penekanan yang juga sejalan dengan penerapan kode QR pada instruksi kerja alat laboratorium kesehatan (Wulandari & Ardiyanto, 2021), sehingga memperkuat bukti bahwa pendekatan ini cukup fleksibel diadaptasi pada berbagai jenis laboratorium. Dari sisi manajerial, capaian ini menunjukkan bahwa unsur pencatatan dan pemeliharaan

informasi, salah satu pilar manajemen laboratorium sains (Gustini & Wulandari, 2020), dapat diwujudkan lebih efisien melalui teknologi sederhana, sekaligus membuka peluang untuk diformalkan sebagai bagian resmi dari Standar Operasional Prosedur (SOP) penggunaan alat di masa mendatang. Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan manfaat bagi tiga pihak: mahasiswa memperoleh pemahaman lebih baik tentang prosedur pengoperasian alat yang aman serta kemudahan mengakses informasi secara mandiri; laboratorium dan fakultas memperoleh dukungan transformasi digital layanan, potensi penurunan biaya perawatan akibat kesalahan penggunaan alat, dan penguatan budaya K3 sebagaimana disyaratkan dalam pengelolaan laboratorium yang baik (Susanti et al., 2021); serta pemangku kepentingan yang lebih luas, seperti mitra kerja sama dan auditor internal, memperoleh kemudahan pemeriksaan melalui dokumentasi digital yang terstruktur.

### **Relevansi Kegiatan dengan Nilai-Nilai Dasar ASN BerAKHLAK**

Selain memberikan dampak teknis dan operasional, pelaksanaan kegiatan ini juga merupakan wujud konkret penerapan nilai-nilai dasar ASN BerAKHLAK dalam konteks pelayanan pendidikan tinggi. Nilai Berorientasi Pelayanan tercermin dari kemudahan akses informasi bagi mahasiswa tanpa harus menunggu ketersediaan laboran; nilai Akuntabel tampak pada mekanisme validasi konten berjenjang bersama laboran dan kepala laboratorium; sementara nilai Kompeten diwujudkan melalui upaya tim mempelajari teknis pembuatan flipbook digital dan integrasi kode QR, kompetensi yang relevan dengan tuntutan transformasi digital layanan publik.

Nilai Harmonis dan Kolaboratif tercermin dari pendekatan partisipatif yang melibatkan pimpinan, mentor, laboran, dan mahasiswa sepanjang pelaksanaan kegiatan. Nilai Loyal ditunjukkan melalui konsistensi pelaksanaan sesuai arahan pimpinan fakultas, sementara nilai Adaptif tercermin dari kesediaan tim menyesuaikan rancangan berdasarkan masukan pengguna pada setiap tahapan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan panduan digital berbasis QR-Code, tetapi juga menjadi sarana penginternalisasian nilai-nilai dasar ASN yang dapat dirasakan langsung manfaatnya oleh masyarakat akademik di lingkungan kerja.

### **CONCLUSION**

Rangkaian enam tahapan kegiatan, mulai dari konsultasi, inventarisasi, penyusunan konten, integrasi QR-Code, sosialisasi, hingga evaluasi akhir, telah

membawa Laboratorium Perancangan dan Proses Permesinan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo pada pengelolaan yang lebih tertata melalui ketersediaan panduan operasional digital berbasis QR-Code. Mengacu pada tiga tujuan yang ditetapkan, dapat disimpulkan bahwa panduan pengoperasian yang terstruktur dan memuat aspek keselamatan kerja berhasil disusun untuk tiga peralatan prioritas; panduan tersebut berhasil diintegrasikan ke dalam sistem QR-Code dan dapat diakses instan oleh pengguna di lokasi alat; serta penerapannya terbukti membantu mahasiswa mengoperasikan peralatan dengan lebih percaya diri, mendorong praktikum yang lebih efektif, dan menekan risiko kesalahan prosedur, kerusakan alat, maupun bahaya keselamatan kerja. Capaian ini memperlihatkan bahwa inovasi teknologi sederhana dan murah dapat membawa dampak nyata terhadap mutu pengelolaan laboratorium pendidikan tinggi tanpa harus menunggu tersedianya sistem informasi yang terintegrasi penuh. Pergeseran pola layanan informasi dari yang sebelumnya mengandalkan penjelasan lisan menuju format digital yang terdokumentasi dan dapat diakses mandiri terbukti menjadi kunci utama keberhasilan kegiatan ini, sekaligus menjadi bukti nyata bahwa transformasi sekecil apa pun dapat memberi dampak berarti apabila dirancang sesuai kebutuhan riil penggunaannya. Mengingat capaian ini masih bersifat awal, beberapa langkah lanjutan diajukan: standarisasi format panduan secara bertahap pada seluruh peralatan, pembaruan konten secara berkala, penggunaan instrumen evaluasi kuantitatif yang lebih terstandar, serta replikasi pendekatan ini pada laboratorium lain di lingkungan Universitas Halu Oleo. Pengalaman dari kegiatan ini diharapkan menjadi rujukan praktis bagi unit kerja lain yang menghadapi tantangan serupa.

## REFERENCES

- Badia, B. A., Darwis, M., Putra, F. C., & Jalil, A. (2024). PENGENALAN PENDIDIKAN TINGGI VOKASI DAN SOSIALISASI SELEKSI PENERIMAAN MAHASISWA BARU POLITEKNIK TRIDAYA VIRTU MOROSI TAHUN 2024 BERLOKASI DI SMA/SMK DI KABUPATEN KONAWE PROVINSI SULAWESI TENGGARA. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sabangka*, 3(2), 35–45. <https://doi.org/10.62668/sabangka.v3i02.991>
- Badia, B. A., Putra, M. I., Fathur Rachim, L. O. M., Rahman, L., Darwis, M., Putra, F. C., Larobu, F. E., Rambak, E. P., Gamsir, L. A., Defi, S., Fatana, A., Jalil, A.,

- Makkajareng, N. F., Aji, A. A., & Simanjuntak, R. A. H. (2024). THE IMPORTANCE OF HIGHER AND VOCATIONAL EDUCATION FOR STUDENTS' FUTURE AT KENDARI CITY HIGH SCHOOL. *Majalah Pengabdian Indonesia*, 1(2), 33–38. <https://doi.org/10.69616/maindo.v1i2.25>
- Gustini, N., & Wulandari. (2020). MANAJEMEN LABORATORIUM SAINS UNTUK MENINGKATKAN MUTU PEMBELAJARAN. *Jurnal ISEMA (Islamic Educational Management)*, 5(2), 231–244. <https://doi.org/10.15575/isema.v5i2.9308>
- Jalil, A., Suaib, E., Erdani, Y., Rachim, M. F., Susilawati, F. T., Simanjuntak, R. A. H., Badia, B. A., Yusuf, M., Larobu, F. E., & Darwis, M. (2026). PENERAPAN TEKNOLOGI ENERGI SURYA DAN SOSIALISASI ENERGI HIJAU DI FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK (FISIP) UNIVERSITAS HALU OLEO. *Kacanegara: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 9(1), 1–8.
- Jaya, D. K., Susilowati, L. E., & Akhdiyat, H. R. (2023). SISTEM INFORMASI QUICK RESPONSE CODE (QR CODE) SEDERHANA UNTUK MENGOPTIMALKAN INVENTARISASI PEMINJAMAN DAN PENGGUNAAN ALAT-ALAT LABORATORIUM DI JURUSAN ILMU TANAH UNIVERSITAS MATARAM. *Jurnal Abdi Insani*, 10(2), 771–783. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i2.951>
- Lai, H. C., Chang, C. Y., Wen-Shiane, L., Fan, Y. L., & Wu, Y. T. (2013). THE IMPLEMENTATION OF MOBILE LEARNING IN OUTDOOR EDUCATION: APPLICATION OF QR CODES. *British Journal of Educational Technology*, 44(2), E57–E62. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2012.01343.x>
- Lembaga Administrasi Negara Republik Indonesia. (2021). *MODUL PELATIHAN DASAR CALON PEGAWAI NEGERI SIPIL: BERORIENTASI PELAYANAN, AKUNTABEL, KOMPETEN, HARMONIS, LOYAL, ADAPTIF, DAN KOLABORATIF*. Lembaga Administrasi Negara Republik Indonesia.
- Rizki, S. D., Makmur, M. R., Thahir, A. N. M., Hakim, A. A. A. A., Shaleha, W. M., & Maksar, M. S. (2023). SOSIALISASI PENINGKATAN KESADARAN WAJIB PAJAK BAGI PELAKU USAHA SARANG BURUNG WALET DI KABUPATEN KOLAKA UTARA. *JICS: Journal of International Community Service*, 2(2), 100–110. <https://doi.org/10.62668/jics.v2i02.732>

- Rizki, S. D., Thahir, A. N. M., Hakim, A. A. A. A., Shaleha, W. M., Maksar, M. S., & Badia, B. A. (2024). SOSIALISASI GREEN PRODUCT DI INDUSTRI KECIL MENENGAH (IKM) TAHU DAN TEMPE DESA LAMBUSA KABUPATEN KONAWA SELATAN. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sabangka*, 3(2), 46–55. <https://doi.org/10.62668/sabangka.v3i02.994>
- Simanjuntak, R. A. H., Badia, B. A., Aji, A. A., Darwis, M., Putra, F. C., Putra, M. I., & Rahman, L. (2025). FROM DARKNESS TO SELF-RELIANCE: A COMMUNITY-DRIVEN MODEL FOR SUSTAINABLE PUBLIC LIGHTING IN SOROPIA VILLAGE. *Majalah Pengabdian Indonesia*, 2(3), 59–67. <https://doi.org/10.69616/maindo.v2i3.434>
- Susanti, R., Herlina, L., & Sasi, F. A. (2021). *TEKNIK PENGELOLAAN LABORATORIUM*. Penerbit Andi.
- Syakbania, D. N., & Wahyuningsih, A. S. (2017). PROGRAM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI LABORATORIUM KIMIA. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 1(2), 49–57.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2023 tentang Aparatur Sipil Negara. (2023). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 20 TAHUN 2023 TENTANG APARATUR SIPIL NEGARA*. Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Wulandari, R., & Ardiyanto, A. (2021). DIGITALISASI DOKUMEN INSTRUKSI KERJA ALAT DENGAN MENGGUNAKAN QUICK RESPONSE (QR) CODE PADA ALAT LABORATORIUM JURUSAN ANALIS KESEHATAN DAN JURUSAN KEBIDANAN POLTEKKES KEMENKES MATARAM. *Jurnal Midwifery Update (MU)*, 3(1), 45–53. <https://doi.org/10.32807/jmu.v3i1.104>