

Optimalisasi Pengelolaan *Smart Lab* Berbasis ME-QR (*Quick Response*) pada Sistem Inventarisasi Peralatan dan Absensi Laboratorium *Animal House*

Alfin Suhanda^a, Ani Rahmi^b, Winta Efrinalia^b, Melly Ariska^c

^a Laboratorium *Animal House*, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, Palembang

^b Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang

^c Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding Author: a.alfinsuhanda@fk.unsri.ac.id

Received: 2nd July 2024; Revised: 26th August 2024; Accepted: 05th September 2024;

Available online: 02nd December 2024; Published regularly: January 2025

Abstract

Recording the condition of equipment for inventory using a QR Code is something new at the Animal House Laboratory. Currently, recording the condition and inventory of equipment as well as user attendance has been carried out manually, but there are still shortcomings. To minimize these shortcomings, the author tries to utilize technology, especially Google Form, Google Spreadsheet and E-MEQR, to record QR Code-based equipment maintenance and laboratory user attendance. This research aims to record every equipment maintenance carried out by laboratory managers by scanning the QR Code so that it is properly inventoried in terms of existing equipment and absences, so that the recording will automatically be recorded in the maintenance schedule on Google Spreadsheet and the data will be stored on storage media. Google Drive. This research focuses on equipment maintenance and inventory as well as attendance in the laboratory animal house

Key Words: Digital Laboratory, Smart Lab, Animal House, Equipment Inventory

Abstrak

Pencatatan kondisi peralatan guna menginventarisasi dengan menggunakan QR Code merupakan suatu hal yang baru di Laboratorium Animal House. Saat ini pencatatan kondisi dan inventarisasi peralatan serta absensi pengguna telah dilakukan namun masih secara manual, akan tetapi masih terdapat kekurangan. Untuk meminimalisir kekurangan tersebut penulis mencoba memanfaatkan teknologi khususnya Google Form, Google Spreadsheet dan E-MEQR untuk membuat pencatatan pemeliharaan peralatan berbasis QR Code dan absensi pengguna laboratorium. Penelitian ini bertujuan untuk mencatat setiap pemeliharaan peralatan yang dilakukan oleh pengelola laboratorium dengan memindai QR Code agar terinventarisasi dengan baik dari segi peralatan yang ada dan absensi, Sehingga Pencatatan tersebut secara otomatis akan terekap pada jadwal pemeliharaan pada Google Spreadsheet dan data nya akan tersimpan pada media penyimpanan Google Drive. Penelitian ini berfokus pada pemeliharaan peralatan dan inventarisasi serta absensi di laboratorium animal house kegiatan laboratorium dan sesudah pelaksanaan kegiatan laboratorium sebagai bagian dari evaluasi praktikum.

Kata Kunci : Laboratorium Digital, Smart Lab, Animal House, Inventarisasi Peralatan

PENDAHULUAN

Laboratorium *Animal House* merupakan salah satu laboratorium di bawah Fakultas Kedokteran yang memiliki berbagai macam peralatan yang digunakan untuk praktikum mahasiswa maupun penelitian yang berada di Fakultas Kedokteran. Untuk menjaga peralatan-peralatan di laboratorium ini selalu dalam keadaan prima dan untuk memperpanjang masa pakai peralatan tersebut perlu adanya

perawatan/pemeliharaan secara rutin dan inventarisasi yang baik. kegiatan pengamatan, percobaan, latihan dan pengujian konsep pengetahuan dan teknologi hanya dapat dilakukan di laboratorium (Ariska et al., 2018; Fathul Hadi et al., 2022). Pencatatan manual di laboratorium memiliki beberapa kelemahan, antara lain kesalahan manusia. Proses pencatatan manual rentan terhadap kesalahan manusia dalam menulis angka, salah membaca data, atau kelupaan mencatat informasi penting. Pencatatan manual memerlukan waktu yang cukup lama dibandingkan dengan pencatatan otomatis (Mukhsalmina, 2022). Hal ini dapat menghambat efisiensi kerja di laboratorium. Selain itu, dokumen fisik rentan terhadap kerusakan atau kehilangan akibat faktor-faktor seperti kebakaran, banjir, atau salah tempat. Data yang dicatat secara manual sulit diintegrasikan dengan sistem lain untuk analisis yang lebih lanjut, sehingga menghambat pengambilan keputusan yang berbasis data. Penerapan sistem pencatatan digital atau otomatisasi dapat mengatasi banyak dari kelemahan ini, sehingga meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan laboratorium. Pengelolaan laboratorium yang baik meliputi aspek perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan evaluasi serta beberapa persyaratan tata letak, kelengkapan sarana dan administrasi oleh karena itu harus dikelola oleh tenaga profesional terlatih, serta dukungan dari sistem manajemen laboratorium agar dapat berfungsi dengan baik (Pertiwi, 2019).

Penelitian sebelumnya telah banyak dilakukan yang berhubungan dengan QR Code antara lain yang dilakukan oleh Aminah, et al., (2020) dan N. Rochmawati and E. R. Saputra (2016) yang menjelaskan bahwa aplikasi digitalisasi inventaris laboratorium berbasis Android dengan QR (Quick Response) Code memiliki waktu proses inventarisasi kurang lebih satu menit dan aplikasi dapat merekam laporan dari setiap inventaris yang dilakukan mahasiswa. Sistem yang memanfaatkan QR code terintegrasi dengan cloud untuk penyimpanan dan pengelolaan data yang aman dan dapat diakses dari mana saja (Yusuf, 2017). Ini juga memungkinkan skalabilitas dan integrasi dengan sistem lain, seperti ERP (Enterprise Resource Planning). Perkembangan teknologi seperti Augmented Reality (AR) dan Machine Learning (ML) diperkirakan akan semakin meningkatkan kemampuan pengelolaan smart lab berbasis QR code di masa depan, seperti dalam hal prediksi kebutuhan inventaris dan pemeliharaan preventif. Penelitian ini fokus pada pengembangan sistem manajemen inventaris yang menggunakan teknologi QR code untuk melacak dan mengelola aset atau peralatan di laboratorium. QR code memungkinkan identifikasi cepat dan akurat serta mempermudah proses pengecekan inventaris. Fokus penelitian ini adalah pada pengembangan aplikasi mobile yang memungkinkan pengguna laboratorium untuk melakukan berbagai kegiatan manajemen, seperti pemesanan alat, pelaporan kerusakan, dan pelacakan inventaris, dengan dukungan teknologi QR code (Soomro, 2015). Kegiatan inventarisasi bertujuan untuk mengurangi terjadinya kehilangan dan penyalahgunaan, menekan biaya operasional, mengoptimalkan proses pekerjaan dan hasil, meningkatkan kualitas kerja, meminimalkan resiko kehilangan, rusak, pecah, mencegah pemakaian berlebihan, meningkatkan kerjasama laboratorium, mendukung terciptanya kondisi yang aman oleh karenanya perlu pengaturan penggunaan, penyimpanan, pendataan, dan pengamanan peralatan di laboratorium. Konsep SMART (sederhana, mudah, murah dan cepat) menjadikan pengelolaan dan pelayanan di laboratorium menjadi lebih efektif (Ariska et al., 2019; Surono & Yulia, 2023). Dengan memanfaatkan aplikasi, kelemahan inventarisasi secara manual dapat teratasi dan lebih efisien. QR Code ditunjukkan berupa barcode atau kode batang yang biasa ditemukan pada bagian belakang sebuah produk yang dimanfaatkan untuk menyimpan informasi tentang produk tersebut. Informasi yang tersimpan akan memudahkan pengguna atau orang yang membutuhkan untuk mengidentifikasi dan menentukan kesesuaian produk dengan kebutuhan.

Ketersediaan sarana dan prasarana pendidikan yang memadai selayaknya ditunjang dengan pengelolaan dan pemeliharaan yang optimal. Kebutuhan informasi saat ini yang dibutuhkan adalah sistem yang cepat dan mudah untuk diakses secara online anywhere and anytime yang diberikan harus selalu up to date serta sistem ini dapat membantu permasalahan dan kelemahan metode manual. Berdasarkan gagasan dan pemikiran diatas, penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem yang dapat digunakan sebagai sarana kegiatan pengelolaan inventarisasi peralatan laboratorium secara mobile, cepat, efektif dan efisien. Teknologi android digunakan dalam penelitian karena android merupakan sistem operasi mobile

yang sangat populer dan banyak digunakan. Sedangkan teknologi MEQR Code digunakan sebagai media dalam penyampaian informasi secara cepat dan mendapat respons yang cepat tanpa melakukan input secara manual (Gusmanto, 2023; Khaira et al., 2020). Penerapan sistem pengelolaan laboratorium yang baik tidak menjamin bebas dari kesalahan, tetapi dapat mendeteksi dan mencegah kesalahan yang akan terjadi sedini mungkin sehingga untuk mengatasi masalah pendataan dalam memberikan informasi yang mudah diakses maka dikembangkan “Pengelolaan Smart Lab Berbasis e-MEQR Dan Pengembangan Fitur Kalibrasi Secara Online Pada Sistem Inventarisasi Peralatan Dan Absensi Laboratorium Animal House Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya”.

BAHAN DAN METODE

1. Identifikasi Masalah Laboratorium

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode deskriptif. Penelitian ini juga akan menyajikan metode penggunaan pemindaian QR Code dalam melakukan perekaman pemeliharaan/perawatan peralatan di Laboratorium Animal House. Metode penelitian ini memanfaatkan aplikasi yang disediakan oleh google diantaranya Google Form, Google Spreadsheet dan Google Chart QR Code. Adapun tahapan yang dilakukan pada penelitian adalah (1) Membuat nama peralatan yang akan dilakukan perawatan/pemeliharaan pada google form beserta keadaan alat. (2) Membuat link google form untuk setiap peralatan di google form. (3) Membuat QR dengan menggunakan Google Chart QR Code. QR Code tersebut akan dipindai dengan menggunakan handphone kemudian data pemindaian akan secara otomatis tercatat pada google spreadsheet peneliti (Listiyani & Subhiyakti, 2021; Pratama & Wulandari, 2023).

Penelitian ini dilakukan dari September 2023 sampai dengan Mei 2024 (8 bulan). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Animal House dengan sampel dan responden penelitian yang digunakan adalah pengguna Laboratorium Animal House dalam rentang waktu penelitian. Tahap awal dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah. Peneliti melakukan observasi lapangan dan melakukan wawancara singkat kepada narasumber atau stakeholder di lapangan. Proses wawancara kepada Bapak Prof. Amrifan, M.T. selaku kepala divisi UPT ICT Universitas Sriwijaya. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini menyajikan gambaran penggunaan QR code pada sistem informasi inventarisasi untuk pengelolaan alat laboratorium termasuk pengarsipan dan pencatatan alat dengan mengumpulkan data melalui rekapitulasi data peralatan laboratorium. Analisis pengelolaan laboratorium pada inventarisasi alat laboratorium yang tersinkronisasi dengan pengembangan kalibrasi akan memberikan dampak efektif apabila adanya tindak lanjut. Pengawasan kegiatan dilakukan untuk mencegah penyimpangan dan kerusakan alat dan menjamin tercapainya relevansi dan efektivitas kegiatan inventarisasi. Skala dalam penelitian menggunakan skala Likert 1 sampai dengan 4. Penggunaan 4 poin akan memberikan lebih banyak jawaban dan deskripsi jawaban motif responden lebih banyak (Joshi et al. 2015).

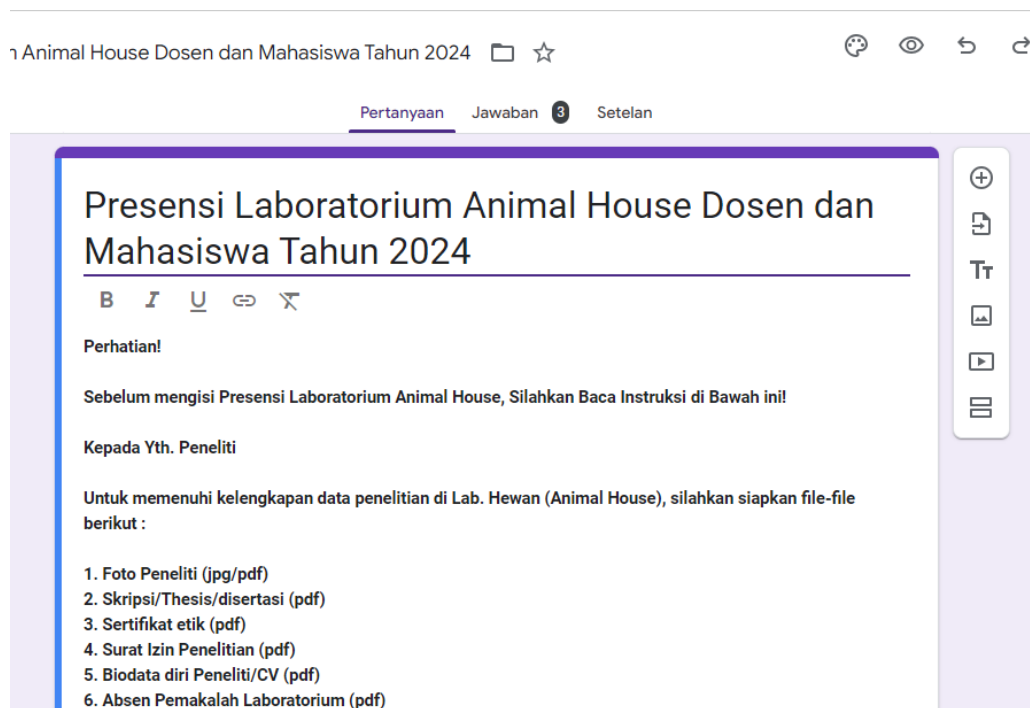
Tahap pertama adalah tahap pendefinisian kebutuhan. Pada tahap ini dilakukan proses penggalan kebutuhan kepada pengguna sistem terkait fungsi, batasan-batasan, serta tujuan dari sistem yang akan dibuat. Hasil akhir dari tahap ini adalah dokumentasi kebutuhan sistem. Setelah dilakukan pendefinisian kebutuhan, tahap yang dilakukan berikutnya adalah merancang sistem yang akan dibangun melalui diagram-diagram yang mendukung. Setelah dilakukan perancangan sistem, maka sistem diimplementasikan dengan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sistem tersebut. Alat yang digunakan berupa seperangkat PC dan penelitian dilakukan dengan koordinasi berupa sosialisasi/ pemberitahuan kepada seluruh karyawan dan

seluruh mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Sriwijaya untuk melakukan inventarisasi, memantau kondisi alat dan status kalibrasi di laboratorium dapat dilakukan secara digital.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara berikut: (1) Mengumpulkan bahan penelitian (data bahan habis pakai laboratorium) (2) Membuat prosedur penamaan alat laboratorium. (3) Membuat persediaan peralatan sesuai prosedur no.2 (4) Membuat aplikasi QR Code (5) melakukan kuesioner dengan menyebarkan survei kepuasan pengguna laboratorium Animal House setelah diterapkannya sistem inventarisasi dan absensi secara digital dengan menggunakan QR Code. Studi penelitian difokuskan pada manajemen inventarisasi dan absensi kehadiran. Populasi/Sampel/Subyek penelitian adalah banyaknya sampel pengguna laboratorium Animal House selama rentang waktu penelitian (Jaya et al., 2023; Kuswandari et al., 2024).

2. Pembuatan Aplikasi Online Inventarisasi Alat dan Presensi

Cara Pembuatan QR Code Yang harus dipersiapkan terlebih dahulu dalam penelitian ini yaitu menyiapkan akun gmail dan google drive yang akan digunakan sebagai media penyimpanan data pemeliharaan setelah dilakukan pemindaian pada peralatan. Kemudian membuat google form dan sesuaikan pertanyaan di google form dengan data-data yang dibutuhkan seperti pada Gambar 1.



Animal House Dosen dan Mahasiswa Tahun 2024

Pertanyaan Jawaban 3 Setelan

Presensi Laboratorium Animal House Dosen dan Mahasiswa Tahun 2024

B I U

Perhatian!

Sebelum mengisi Presensi Laboratorium Animal House, Silahkan Baca Instruksi di Bawah ini!

Kepada Yth. Peneliti

Untuk memenuhi kelengkapan data penelitian di Lab. Hewan (Animal House), silahkan siapkan file-file berikut :

1. Foto Peneliti (jpg/pdf)
2. Skripsi/Thesis/disertasi (pdf)
3. Sertifikat etik (pdf)
4. Surat Izin Penelitian (pdf)
5. Biodata diri Peneliti/CV (pdf)
6. Absen Pemakalah Laboratorium (pdf)

Gambar 1. Tampilan nama peralatan pada Google Form

Data keadaan alat Peralatan Laboratorium Animal House

B
I
U
↻
✖

Perhatian !

Silahkan diisi data peralatan sesuai dengan keadaan alatnya saat ini!




Tanggal Penggunaan * ⋮

Teks jawaban singkat

Nama Alat *

Gambar 2. Tampilan keadaan alat di Laboratorium House

Tabel 1. Tampilan QR Code beserta link alat

Nama	Link alat	QR Code
Kandang tikus	https://bit.ly/kandangtikus	
Termometer	https://bit.ly/Termometeranimalhouse	
Mikrotom	https://bit.ly/Mikrotom	

Kulkas

<https://bit.ly/KulkasPraktek>



Mikroskop
Binokuler

<https://bit.ly/MikroskopBinokuler>



Mikroskop Stereo

<https://bit.ly/MikroskopStereo>



Kamera Optik

<https://bit.ly/KameraOptik>



Torso

<https://bit.ly/Torsoanimalhouse>



Hemositmeter

<https://bit.ly/Hemositmeter>



Pen Lancet	https://bit.ly/PenLancet	
Hematology Analyzer	https://bit.ly/hematologyanalyzer	
Oven Inkubator	https://bit.ly/OvenInkubator	
Gelas ukur	https://bit.ly/GelasUkuranimalhouse	

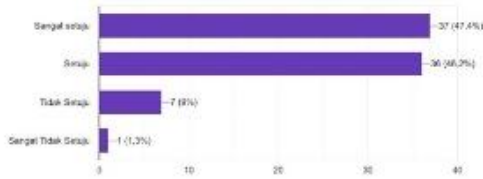
Untuk melakukan pemindai QR Code, maka di butuhkan aplikasi QR Code reader untuk handphone yang dapat di download pada Playstore. Setelah Aplikasi QR Code Reader terpasang pada handphone, lakukan pemindaian pada QR code tersebut, dan data pemindaian tersebut akan terekam pada Form Responses 1 pada Google formulir yang telah disusun sebelumnya

HASIL DAN PEMBAHASAN

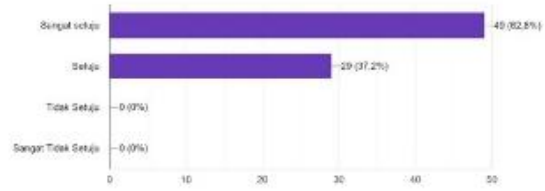
Analisis pengelolaan laboratorium terhadap aplikasi MEQR

Gambar 3-4 menunjukkan hasil persentase perhitungan kemanfaatan dari system inventarisasi peralatan laboratorium sebesar 53% atau sangat menyetujui jika penggunaan aplikasi MEQR sangat bermanfaat dan sebesar 45,3% memilih setuju. Reaksi responden setuju dan sangat setuju dengan melakukan inventarisasi dilakukan setiap kali penggunaan alat laboratorium animal house dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

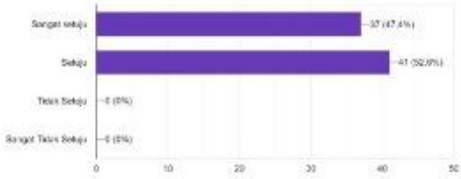
Saya lebih menyukai laboratorium yang berbasis digital dibanding manual karena lebih praktis dan mudah diakses.
78 jawaban



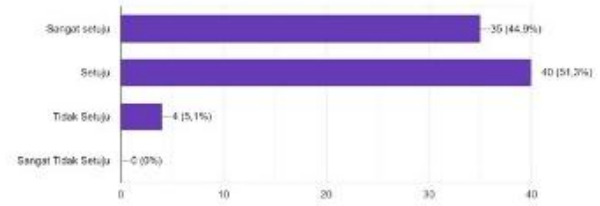
Inventaris alat-alat laboratorium tersusun rapi dan terstruktur.
78 jawaban



Aplikasi MEQR sangat membantu pengguna laboratorium dalam mengisi presensi dan inventarisasi menjadi lebih terstruktur dan modern.
70 jawaban

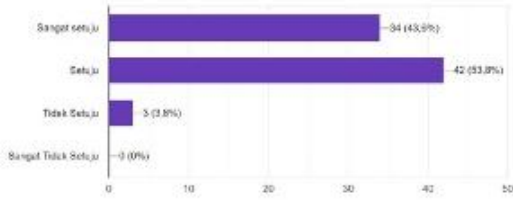


Saya menginventarisasi alat dengan MEQR agar tidak terjadi penyimpangan penggunaan alat.
75 jawaban

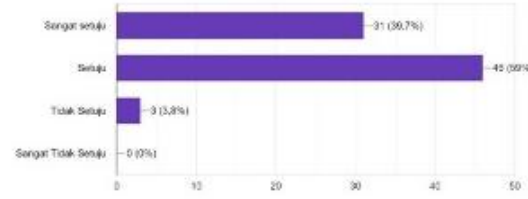


Gambar 3. Kebermanfaatan Inventarisasi Presensi dan Penggunaan Alat berbasis digital

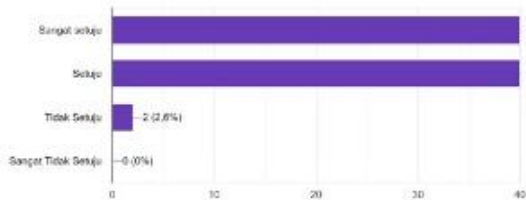
Saya melakukan inventarisasi alat dengan MEQR agar dapat mengetahui kondisi alat saat itu.
78 jawaban



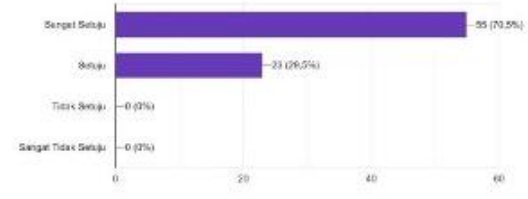
Saya melakukan inventarisasi alat dengan MEQR untuk memudahkan pemantauan frekuensi penggunaan alat.
70 jawaban



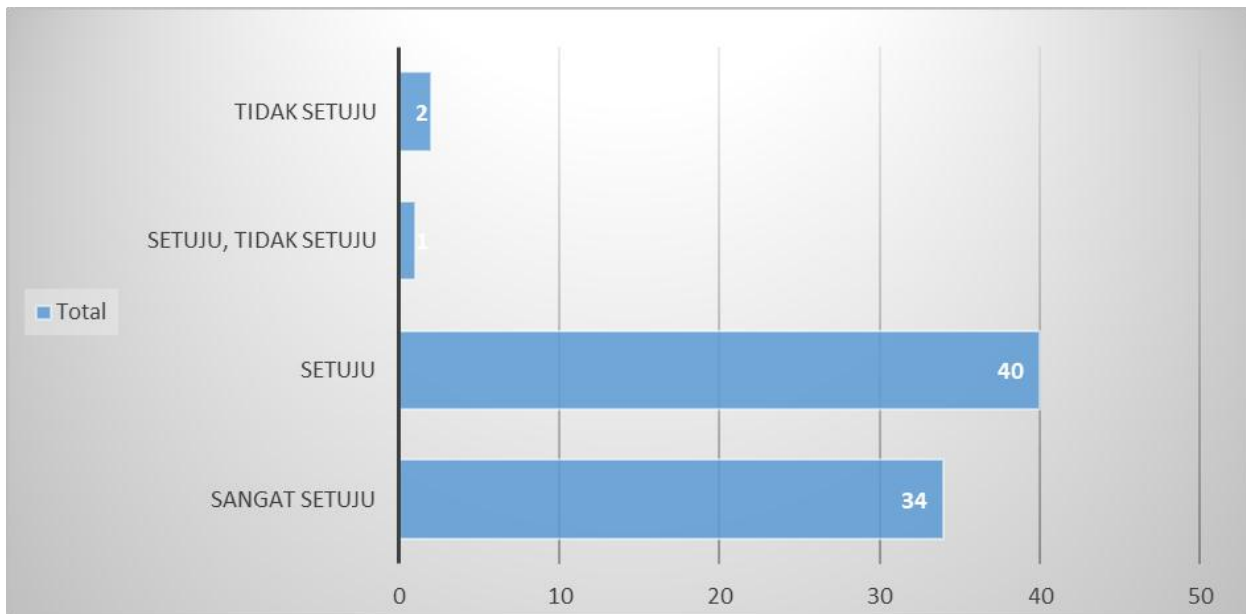
Saya melakukan inventarisasi alat bukan hanya karena peraturan laboratorium namun kesadaran akan menjaga fasilitas laboratorium.
76 jawaban



Kebersihan Laboratorium sangat baik dan rapi.
76 jawaban



Gambar 4. Hasil Survei terhadap penggunaan MEQR terhadap Laboratorium Animal House



Gambar 5. Kebermanfaatan Penggunaan E-MEQR di Laboratorium Animal House secara keseluruhan

Berdasarkan persentase kebermanfaatan dari aplikasi Me-QR menunjukkan sebesar 53 % atau sangat menyetujui, penggunaan Me-QR sangat bermanfaat untuk system inventarisasi alat dan presensi di Laboratorium Animal House. Reaksi responden sangat setuju aplikasi mudah dalam pengoperasionalnya melalui website atau android sehingga cara manual sudah tidak menjadi pilihan dan berharap dapat digunakan di semua prodi dan jurusan di Lingkungan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Penggunaan aplikasi Me-QR dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan laboratorium pendidikan Animal House yang dirasakan oleh semua pengguna laboratorium memungkinkan pencatatan dan pemantauan inventaris yang lebih akurat. Semua peralatan dan bahan laboratorium dapat didaftarkan dalam aplikasi, sehingga memudahkan pelacakan ketersediaan dan kebutuhan pengadaan. Aplikasi ini memfasilitasi penjadwalan penggunaan laboratorium oleh dosen dan mahasiswa. Hal ini mengurangi bentrok jadwal dan memastikan pemanfaatan laboratorium yang optimal. Me-QR menyediakan fitur untuk melakukan evaluasi dan penilaian terhadap kegiatan praktikum. Dosen dapat dengan mudah memasukkan hasil evaluasi dan memberikan feedback kepada mahasiswa. Aplikasi ini mempermudah pembuatan laporan kegiatan laboratorium. Data yang terkumpul dapat digunakan untuk membuat laporan yang lengkap dan terstruktur, baik untuk keperluan internal maupun eksternal. Me-QR membantu dalam memonitor kinerja laboratorium, termasuk efisiensi penggunaan alat, ketersediaan bahan, dan hasil kegiatan praktikum. Data yang dihasilkan dapat digunakan untuk meningkatkan pengelolaan laboratorium di masa depan. Aplikasi ini juga dapat digunakan untuk memantau dan memastikan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan laboratorium. Me-QR dapat digunakan untuk mengelola program pelatihan bagi teknisi laboratorium dan mahasiswa. Modul pelatihan, jadwal, dan hasil evaluasi dapat diakses dengan mudah. Dengan menerapkan aplikasi Me-QR, pengelolaan laboratorium pendidikan menjadi lebih terstruktur, efisien, dan transparan. Hal ini pada akhirnya akan mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan berkualitas. Inventarisasi keadaan alat-alat laboratorium Animal House dilakukan dengan menggunakan QR Code ini menggunakan Google Form, Google Spreadsheet dan Google Chart QR Code yang tersimpan di media penyimpanan Google drive. Untuk memindai QR tersebut diperlukan aplikasi pemindai yang dapat di download pada playstore yang terdapat pada handphone atau menggunakan google lens. Hasil pemindaian tersebut akan terekap secara otomatis pada Sheet inventarisasi pada Google Spreadsheet yang tersimpan pada google drive.

KESIMPULAN

Aplikasi digitalisasi inventaris dengan QR Code menjadi solusi untuk mempercepat proses inventaris. QR Code untuk kodefikasi peralatan menjadi kemudahan mahasiswa melakukan inventaris dan hasil inventaris langsung terdokumentasi dalam file yang tersimpan. Respon pengguna terhadap implementasi QR Code dalam sistem absensi dan inventarisasi di laboratorium pada umumnya positif, terutama karena peningkatan efisiensi dan akurasi. Berdasarkan hasil survei yang proses absensi dan inventarisasi menjadi lebih cepat dan mudah karena hanya perlu memindai QR Code tanpa perlu menulis secara manual atau mengisi form. Inventarisasi barang menjadi lebih efisien karena QR Code dapat di-scan untuk segera mendapatkan informasi lengkap tentang item tersebut. Pengguna lebih menghargai peningkatan akurasi dalam data absensi dan inventaris karena mengurangi kemungkinan kesalahan manusia (*human error*) dan lebih mudah dalam melacak serta memonitor kehadiran dan status inventaris secara *real-time*. Sistem ini juga dapat mengurangi penggunaan kertas, yang mana disambut baik oleh mereka yang peduli dengan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya melalui dana PNPB Universitas Sriwijaya dengan Hibah Tenaga Kependidikan Fungsional dengan Surat Keputusan Rektor No. 0018/UN9/SK. LP2M.PT/2024

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. Ariana, M., Samyur, A., and A. Fadhil. Ultra High Frequency RFID untuk Sistem Inventarisasi Gudang Berskala Besar, *Jurnal Otomasi Kontrol Instrumentasi ITB*, vol. 11, no. 2, 2019.
- Ariska, M., Akhsan, H., & Muslim, M. (2019). Utilization of physics computation based on maple in determining the dynamics of tippe top. *Journal of Physics: Conference Series*, 1166(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1166/1/012009>
- Ariska, M., Akhsan, H., & Zulherman, Z. (2018). Utilization of Maple-based Physics Computation in Determining the Dynamics of Tippe Top. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 8(2), 123. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v8n2.p123-131>
- Fathul Hadi, C., Mustika Yasi, R., & Agustin, C. (2022). Aplikasi Teknologi QR Code Pada Identifikasi Tumbuhan Di Wisata De-Djawatan. *TEKIBA : Jurnal Teknologi Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 7–12. <https://doi.org/10.36526/tekiba.v2i1.1583>
- Gusmanto, R. (2023). Manajemen Pengelolaan Alat dan Bahan di Laboratorium Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) IAIN Kerinci. *Leader: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(2), 112–121. <https://doi.org/10.32939/ljmpi.v1i2.3084>
- Jaya, D. K., Susilowati, L. E., & Akhdiyati, 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>
- Khaira, U., Suratno, T., Mauladi, M., Aryani, R., & Saputra, E. (2020). Pembuatan sistem informasi inventarisasi tanaman berbasis QR code untuk identifikasi tanaman Taman Hutan Kota HM Sabki Kota Jambi. *Riau Journal of Empowerment*, 3(2), 69–78. <https://doi.org/10.31258/raje.3.2.69-78>
- Kuswandari, F., Susanti, R., & Grey, M. A. (2024). Analisis Pengelolaan Laboratorium Berbasis e-TLM QR Code dan Pengembangan Fitur Kalibrasi Secara Online pada Sistem Inventarisasi Peralatan Laboratorium. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(3), 246. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i3.91382>
- Listiyan, E., & Subhiyakto, E. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang Menggunakan Metode Waterfall Studi Kasus Di Cv. Aqualux Duspha Abadi Kudus Jawa Tengah. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 74–82. <https://doi.org/10.24002/konstelasi.v1i1.4272>

- Mandala, R. C., & Susanto, A. (2023). Pengembangan Sistem Inventaris Barang Berbasis QR Code pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Bengkulu. *Jurnal Pustaka AI (Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence)*, 3(1), 47–51. <https://doi.org/10.55382/jurnalpustakaai.v3i1.561>
- Mukhsalmina. (2022). Penerapan QR Code untuk perekaman pemeliharaan Peralatan di Laboratorium. *Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, Dan Produk Kulit*, 21(1), 47–55. <https://doi.org/10.58533/bptkspk.v21i1.159>
- N. Rochmawati and E. R. Saputra, “Perancangan Sistem Informasi Inventaris Untuk Peminjaman Dan Pengembalian Barang Di Laboratorium Jurusan Teknik Informatika Ft Unesa,” Universitas Negeri Surabaya, vol. 2, no. 1, pp. A246–A255, 2016.
- Pertiwi, F. N. (2019). Sistem Pengelolaan Laboratorium IPA SMP Negeri di Ponorogo. *Kodifikasia: Jurnal Penelitian Islam*, 13(1), 65–76.
- Pratama, H. A., & Wulandari, S. (2023). Mobile Web-Based Cassava Inventory Management System: A Case Study at CV Panca Yoga, Purbalingga. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 3(3), 467–473. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v3i3.1866>
- Soomro, A. "Optimization of Supplay Chain Management by Simulation Based RFID with Xbee Network," Faculty of Mecancal and Manufacturing Universiti Tun Hussen Malaysia, 2015.
- Surono, H., & Yulia, E. R. (2023). Perancangan Sistem Informasi Inventory Obat Pada Apotek Sentra Bs Farma. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 4(1), 45–51. <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/reputasi/article/view/1821>
- Yusuf, D. “Sistem Peminjaman Barang Di Perusahaan Menggunakan Teknologi Rfid,” Jurnal Teknologi Pelita Bangsa (SIGMA), vol. 6 no. 1, pp. 49-58, 2017