



PELAYANAN PENGELOLAAN LABORATORIUM MENGGUNAKAN QR CODE BERBASIS GOOGLE FORM

Laboratory Management Services Using QR Code Based on Google Form

Hanna Nurul Husna^{1*}, Syifa Nursiswanti¹, Iis Rahmawati¹, Cucu Nurpatonah¹, Ai Meri Yulianti¹, Itmam Milataka¹, Nurul Zakiatul Jannah Fitriani¹

Program Studi Refraksi Optisi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bakti Tunas Husada

Jalan Cilolohan No. 36, Kota Tasikmalaya

Alamat korespondensi: hannanurulhusna@universitas-bth.ac.id

(Tanggal Submission: 16 Juli 2023, Tanggal Accepted : 6 September 2023)



Kata Kunci :

*Laboratorium,
google form,
QR code*

Abstrak :

QR code merupakan teknologi yang sedang berkembang pesat saat ini. Pelayanan laboratorium di Prodi Refraksi Optisi sekarang ini masih dilakukan secara konvensional. Penerapan teknologi dalam manajemen laboratorium diperlukan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membuat dan mengimplementasikan QR code dalam pelayanan laboratorium. QR code digunakan dalam bentuk form peminjaman alat laboratorium; serta rekam aktivitas penggunaan alat dan ruang laboratorium. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode rancang bangun. Form pelayanan laboratorium dibuat menggunakan Google Form dan dibuat QR code-nya. Respon mahasiswa terhadap penerapan penggunaan QR code diperoleh dengan menggunakan kuesioner. Data dianalisis secara deskriptif. Sebanyak lima QR code yang terintegrasi dengan Google Form dan Google Spreadsheet telah dibuat. QR code tersebut meliputi form untuk peminjaman alat serta penggunaan ruang laboratorium. QR code dalam pelayanan laboratorium telah berhasil diterapkan. Beberapa kelebihan dari kegiatan digitalisasi laboratorium ini adalah unik, efisien, *paper-less*, dan mudah dalam pendataan. Meskipun demikian, beberapa kekurangan ditemukan seperti ketergantungan yang tinggi terhadap internet, tampilan formulir yang masih kompleks dan kurang sederhana. Penggunaan QR code dalam pelayanan laboratorium memunculkan pro dan kontra. Penggunaan QR code di lab dapat dievaluasi dan diintegrasikan dengan media lainnya sehingga lebih menarik. Dibutuhkan sosialisasi dan adaptasi terhadap penggunaan QR code dan dalam pelayanan laboratorium.

Key word :

Laboratory,
google form, QR
code

Abstract :

QR code is a technology that is currently developing rapidly. Currently, laboratory services in the Refraction Optics Study Program are still carried out conventionally. The application of technology in laboratory management is needed to increase effectiveness and efficiency. The purpose of this activity is to create and implement a QR code in laboratory services. The QR code is used in the form of borrowing laboratory equipment; as well as record the use of equipment and laboratory space activities. The method used in this activity is the design method. The laboratory service form is created using Google Form and a QR code is created. Student responses to the application of the use of the QR code were obtained using a questionnaire. Data were analyzed descriptively. A total of five QR codes integrated with Google Form and Google Sheets have been created. The QR code includes a form for borrowing equipment and using the laboratory space. QR code in laboratory services has been successfully implemented. Some of the advantages of this laboratory digitization activity are unique, efficient, paperless, and easy to collect data. However, several shortcomings were found, such as high dependence on the internet, form displays that were still complex and less than simple. The use of QR codes in laboratory services raises pros and cons. The use of QR codes in the lab can be evaluated and integrated with other media to make it more attractive. Socialization and adaptation to the use of the QR code and in laboratory services are needed.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Husna, H. N., Nursiswanti, S., Rahmawati, I., Nurpatonah, C., Yulianti, A. M., Milataka, I., & Fitriani, N. Z. J. (2023). Pelayanan Pengelolaan Laboratorium Menggunakan Qr Code Berbasis Google Form. *Jurnal Abdi Insani*, 10(3), 1803-1812. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i3.1022>

PENDAHULUAN

Penggunaan internet telah berkembang pesat dalam sepuluh tahun terakhir ini. Dilansir dari Datareportal, Kemp (Kemp, 2021) menyatakan bahwa terdapat sekitar 202.6 juta pengguna internet di Indonesia. Cepatnya perkembangan teknologi dan banyaknya pengguna internet sekarang ini dikatalisasi dengan kejadian pandemi Covid-19 beberapa tahun silam. Terjadi pergeseran pola kehidupan yang pada mulanya dilakukan secara manual, menjadi digitalisasi (berbasis teknologi). Fenomena ini berlangsung juga pada pelaksanaan proses akademik di perguruan tinggi tanpa terkecuali.

Penyelenggaraan proses akademik di perguruan tinggi ditunjang oleh fasilitas salah satunya adalah laboratorium. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 19 tahun 2005 mengenai Standar Nasional Pendidikan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2005), laboratorium merupakan tempat untuk mengaplikasikan teori keilmuan, pengujian teoritis, pembuktian uji coba penelitian, dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu yang menjadi kelengkapan dari fasilitas dengan kuantitas dan kualitas yang memadai. Setiap program studi pasti mengarahkan lulusannya agar memiliki kompetensi dan juga memiliki keterampilan. Prodi Refraksi Optisi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada pun memiliki tujuan pembelajaran yang mengarahkan lulusan agar memiliki kompetensi di bidang pembuatan alat bantu gangguan penglihatan. Program studi ini merupakan program studi vokasi. Dengan demikian pembelajaran lebih menekankan pada praktek. Pembelajaran teori yang sudah diperoleh di kelas, dapat langsung diaktualisasikan di laboratorium.



Oleh karena itu laboratorium memegang peranan yang sangat penting dalam mendukung ketercapaian kompetensi tersebut.

Kegiatan pengelolaan laboratorium harus dilakukan dengan baik. Kegiatan tersebut meliputi kegiatan memberikan pelayanan kepada pengguna, menjadwalkan penggunaan lab, menginventarisasi alat dan bahan dll (Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan, 2010). Kegiatan pengelolaan, inventarisasi alat, serta *logbook* saat ini masih dilakukan secara manual. Hal ini memberikan beberapa kelemahan diantaranya: data peminjaman dan pengembalian yang sering tidak terlacak; data inventarisasi alat bahan yang tidak sesuai; label SOP alat yang hilang, penggunaan alat dan ruang yang tidak terdata dsb. Berdasarkan hasil observasi, permasalahan tersebut disebabkan karena mahasiswa tidak melakukan pencatatan ke *logbook* peminjaman alat dan ruang dengan tertib. Fungsi pengawasan peminjaman dan penggunaan alat dan ruang terletak di Laboran. Akan tetapi terdapat keterbatasan waktu dan tenaga laboratorium dalam melakukan hal tersebut. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut serta terwujudnya tata kelola laboratorium yang akuntabel, transparan, dan otonom maka solusinya adalah dengan digitalisasi. Bentuk digitalisasi tata kelola laboratorium yang dilakukan adalah dengan menggunakan *QR code*.

QR Code adalah jenis lain dari *barcode* atau kode batang yang biasa ditemukan pada bagian belakang sebuah produk yang dimanfaatkan untuk menyimpan informasi tentang produk tersebut (Mamin, Saenab, & Muhiddin, 2017). Data disajikan dalam bentuk kotak-bertitik dengan pola tertentu dalam dimensi vertikal dan horizontal (Rochmawati, Anistyasari, Suyatno, & Kurniawan, 2018). *QR code* berfungsi sebagai pengirim sistem informasi kepada pengguna secara teratur (Traser, Hoffman, Seifert, & Wilson, 2015). *QR code* dapat digunakan untuk identifikasi dan penelusuran objek. *QR code* terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi *smartphone* (Uçak, 2019). Untuk menggunakannya, pengguna dapat menggunakan *smartphone* untuk men-*scan* gambar *QR code* untuk mendapatkan informasi.

Berbagai kegiatan telah dilakukan terkait dengan penggunaan *QR code* dalam manajemen laboratorium. Shukran, Ishak, & Abdullah (2017) mengembangkan aplikasi ponsel berbasis *QR code* berwarna untuk melabeli bahan kimia karena bahaya reaktivitasnya. Penelitian lainnya dilakukan oleh Wangsa & Prastyo (2019) juga menggunakan *QR code* yang menyimpan informasi tentang daftar dan jumlah alat dan bahan yang terdapat di laboratorium kimia. Mahmudah & Maulidah (2021) juga membuat *QR code* di laboratorium Fisika, dan ternyata efektif dalam menelusuri dan menempatkan kembali peralatan laboratorium. Penggunaan *QR code* pada pelayanan di laboratorium bukan merupakan sesuatu hal yang baru. Menerapkan *QR code* di laboratorium merupakan sesuatu hal yang inovatif yang dapat melatih keterampilan *digital literacy* (Anggraeni, Prastowo, & Prihandono, 2022).

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk melakukan pelayanan laboratorium Prodi Refraksi Optisi dengan menggunakan *QR code* dan mengintegrasikannya dengan *Google Form*. Saat ini semua civitas akademika di Prodi Refraksi Optisi memiliki *smartphone* dan akses internet. Dengan demikian, penerapan *QR code* dalam pelayanan laboratorium bisa dilaksanakan. Berdasarkan isian dari form yang terintegrasi dengan *QR code*, laboran dapat melakukan verifikasi dan validasi siapa saja yang sudah melakukan peminjaman dan penggunaan alat dan ruang lab dengan lebih efektif dan efisien.

METODE KEGIATAN

Kegiatan ini dilakukan dalam dua tahap. Tahapan pertama yang dilaksanakan adalah pembuatan *QR code* yang dilakukan dalam metode *research and development*/rancang bangun dengan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari: *analysis, design, disseminate, implementation, dan evaluation* (Aldoobie, 2015; Husna & Ardi, 2020).

Kegiatan yang pertama kali dilakukan adalah analisis masalah. Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi masalah terkait dengan kekurangan pada pelayanan di laboratorium yang masih dilakukan secara manual. Setelah itu dirumuskan solusi serta ditentukan tahapan-tahapan



pelaksanaan solusi tersebut yaitu dengan menggunakan *QR code* yang terintegrasi ke *Google Form*. Tahapan selanjutnya adalah sosialisasi penerapan dan evaluasi penerapan *QR code*.

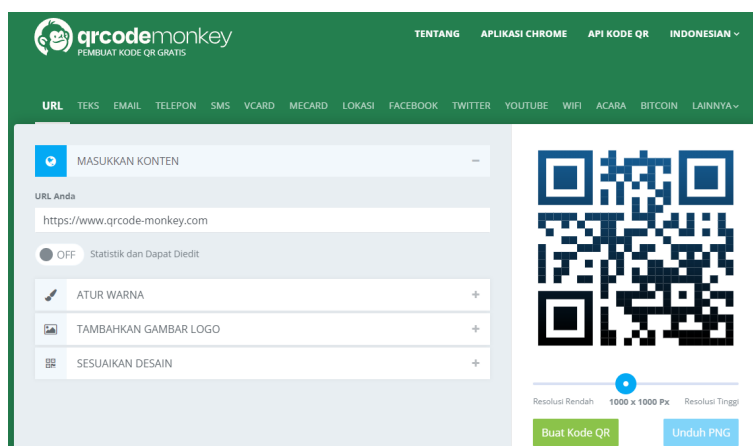
Metode yang digunakan dalam penerapan dan evaluasi *QR code* adalah metode survei deskriptif. Metode ini dipilih karena penulis ingin melihat keadaan sebelum dan sesudah penerapan *QR code* pada pelayanan laboratorium. Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi penerapan *QR code* ini adalah kuesioner. Pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner adalah mengenai pengetahuan mengenai *QR code* serta keinginan untuk memindai *QR code*. Kuesioner dibuat oleh tim dan sudah divalidasi. Respon terhadap penggunaan *QR code* diperoleh melalui wawancara secara random. Responden dari kegiatan ini adalah civitas akademika Prodi Refraksi Optisi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Bakti Tunas Husada berjumlah 60 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilakukan adalah pembuatan dan penerapan *QR code* sebagai media dalam pelayanan laboratorium. Pelayanan yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah peminjaman alat; serta pengisian penggunaan alat dan ruang laboratorium. Kegiatan ini dilakukan dalam dua tahap. Tahapan pertama yang dilaksanakan adalah pembuatan *QR code*, dan tahapan kedua adalah penerapan dan evaluasi *QR code* dalam pelayanan laboratorium.

Tahapan pertama yang dilakukan adalah identifikasi masalah. Tim melakukan identifikasi permasalahan-permasalahan yang terjadi di laboratorium. Masalah yang berhasil diidentifikasi meliputi: jaga jarak untuk menghindari transmisi Covid-19 yang mungkin terjadi di lingkungan laboratorium; hilangnya pelacakan pada peminjaman alat; serta tidak lengkapnya data saat penggunaan laboratorium. Status pandemi Covid-19 telah diturunkan menjadi endemi. Meskipun demikian tapi transmisi virus masih akan terus ada sehingga perlu dilakukan jaga jarak di laboratorium khususnya pada aktivitas peminjaman dan pengembalian alat. Terinspirasi dari aplikasi Peduli Lindungi (Satu Sehat) yang memungkinkan operator tempat untuk melacak perjalanan, penanggung-jawab laboratorium pun dirasa perlu untuk memantau aktivitas penggunaan laboratorium. Temuannya, laboratorium sangat sering digunakan untuk kegiatan mahasiswa dan dosen tapi tidak tercatat di buku penggunaan laboratorium yang masih manual menggunakan buku. Sedangkan pada peminjaman alat, pernah dilaporkan bahwa beberapa alat tidak terlacak keberadaannya. Karena pendataan masih dilakukan secara manual menggunakan pulpen dan buku serta adanya data rekap mahasiswa yang terlewat tidak mendatakan peminjaman alatnya maka pada saat terjadi kehilangan, barang sulit untuk terlacak posisinya. Dari permasalahan-permasalahan tersebut dipilihlah *QR code* sebagai solusi dari permasalahan-permasalahan dalam pelayanan laboratorium.

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan *QR code*. *QR code* dibuat menggunakan *QR code generator* melalui laman <https://www.qrcode-monkey.com/id/#>. Laman ini dipilih karena *QR code* yang dihasilkan bisa dikustomisasi bentuk, jenis kode, warna, dan bahkan menambahkan gambar (Gambar 1). *QR code generator* ini dipilih karena memenuhi semua kebutuhan desain *QR code*.



Gambar 1. Tampilan website penyedia QR code generator

QR code dapat dibuat jika ada laman *website* yang akan dihubungkan. Karena keterbatasan sumber daya, maka *website* untuk form penyedia data adalah *Google Form*. Data yang direkam untuk peminjaman alat meliputi: nama, NIM, keperluan (praktikum, penelitian, pengambilan data), tanggal peminjaman, nama alat beserta jumlah, serta jenis (alat dan bahan habis pakai).

Terdapat empat laboratorium di Prodi Refraksi Optisi: Laboratorium Refraksi Klinik, Laboratorium Lensa Kontak, Laboratorium Dispensing, dan Laboratorium Surfacing. Untuk data yang direkam pada aktivitas penggunaan laboratorium adalah nama, NIM, waktu penggunaan, keperluan (praktikum, latihan mandiri), serta kegiatan yang dilakukan. *Link* dari *Google Form* tersebut dihubungkan melalui QR code. Total ada lima QR code yang dibuat dalam kegiatan ini (Gambar 2).



Gambar 2. (a) QR code untuk peminjaman alat; (b) QR code untuk aktivitas Laboratorium Refraksi Klinik; (c) QR code untuk aktivitas Laboratorium Surfacing; (d) QR code untuk aktivitas Laboratorium Lensa Kontak; (e) QR code untuk aktivitas Laboratorium Dispensing

Selanjutnya adalah implementasi. Di tahapan ini QR code dicetak dalam kertas yang dilaminasi. Tujuannya agar QR code tidak rusak dan bisa bertahan lama. Kemudian dilakukan uji coba untuk memastikan apakah QR code bisa terbaca dan bisa terhubung dengan laman yang dimaksudkan. Setelah QR code dipastikan dapat bekerja sesuai yang diharapkan, maka QR code cetak tersebut diletakkan di tempat-tempat yang bisa terlihat dan terjangkau oleh mahasiswa seperti di meja peminjaman dan di pintu masing-masing laboratorium. Penempatan QR code untuk peminjaman alat disajikan pada gambar 2 (a) dan perekaman aktivitas penggunaan laboratorium disajikan pada gambar 2 (b) dan (c). Selanjutnya, dilakukan sosialisasi kepada seluruh civitas akademika di Prodi bahwa di semester ini untuk peminjaman alat laboratorium dan kehadiran aktivitas penggunaan laboratorium akan dilakukan menggunakan *scan QR code*. Sosialisasi dilakukan secara langsung ataupun melalui grup *Whatsapp*.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. (a) Penempatan QR code di meja peminjaman alat dan bahan; (b) (c) Penempatan QR code di pintu masuk Laboratorium Lensa Kontak dan Laboratorium Refraksi Klinik

Mahasiswa ataupun dosen yang akan melakukan peminjaman alat meng-*scan* QR code yang ditempel di meja peminjaman (Gambar 3 (a)). Kemudian mereka diminta untuk mengisi isian terlebih dahulu. Setelah laboran memastikan bahwa formulir peminjaman telah terisi, maka Laboran memberikan barang yang dipinjam. Data peminjam telah diperoleh dan direkam dalam *Google Form* yang juga terhubung dengan *Google Spreadsheet*. Saat peminjam mengembalikan alat, laboran dapat dengan mudah melakukan pencarian di *Google Spreadsheet* dan melakukan validasi pengembalian alat. Dari data ini pun dapat diketahui dengan mudah dan cepat mengenai siapa saja dan alat apa saja yang belum dikembalikan.

Sedangkan untuk penggunaan ruang laboratorium, ditempel seruan untuk mengisi lembar kehadiran penggunaan laboratorium (Gambar 4). Diharapkan dengan ditempelnya seruan ini di pintu masuk, pengunjung bisa mengisi lembar kehadiran yang biasanya sering terlewatkan.

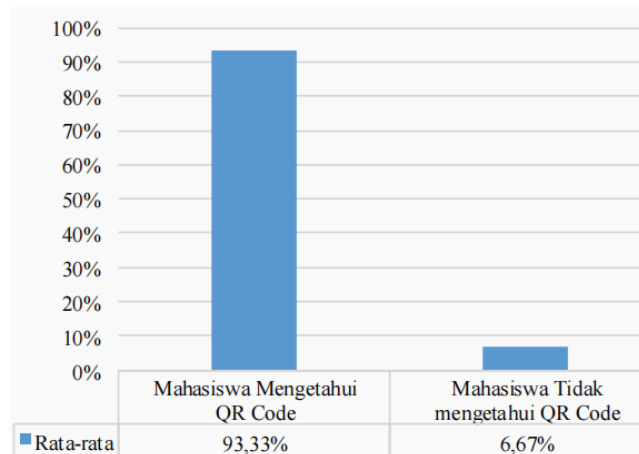


Gambar 4. Contoh desain seruan QR code untuk pengisian lembar kehadiran laboratorium

Aktivitas penggunaan laboratorium pun dibuat *Google Spreadsheet*-nya. Respon penggunaan ruangan direkap oleh para penanggung-jawab laboratorium.

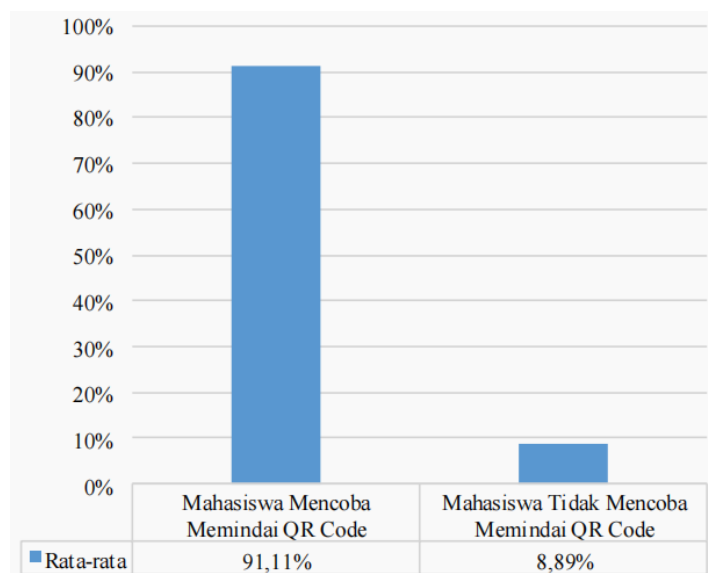
Setelah pembuatan *QR code*, dilakukan evaluasi mengenai penerapan *QR code* di laboratorium. Responden yang terlibat adalah civitas akademika prodi yang berjumlah 60 orang. Respon ditanyakan dalam bentuk kuesioner dalam format *Google Form*. Pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner adalah mengenai pengetahuan mengenai *QR code*, serta keinginan untuk memindai *QR code*.

Pertanyaan pertama yang diajukan adalah tentang pengetahuan mengenai *QR code*. Dari total responden diperoleh 93.33% menjawab “ya” dan 6.67% menjawab “tidak”. Dari respon ini dapat diketahui bahwa hampir semua responden sudah tahu mengenai *QR code*.



Gambar 5. Diagram pengetahuan responden terhadap *QR code*

Pertanyaan selanjutnya, responden dinilai ketertarikannya pada *QR code* dengan pertanyaan: “saat melihat simbol *QR code*, apakah anda mencoba untuk pindai simbol kode *QR* dengan ponsel pintar atau perangkat lain?”. Dari semua responden 91.11% atau 41 orang menjawab “ya”, dan 8.89% atau 4 orang menjawab “tidak”.



Gambar 6. Ketertarikan dalam memindai *QR code*

Salah satu fasilitas penting yang harus dikelola dengan baik yaitu Laboratorium. Laboratorium merupakan sarana prasarana untuk mendukung proses perkuliahan bagi mahasiswa. Mahasiswa Refraksi Optisi hampir sebagian besar melakukan kegiatan praktikum dilakukan di Laboratorium.

Laboratorium menyediakan berbagai macam peralatan praktikum yang dapat digunakan oleh mahasiswa maupun dosen untuk mendukung pembelajaran, penelitian, dan pengabdian bagi masyarakat. Mengingat penting dan banyaknya kegiatan di laboratorium, maka manajemen laboratorium harus terstruktur dan dapat dilaksanakan dengan baik. Nelson dalam Yang dkk (2022) merekomendasikan pelaksanaan sistem manajemen keamanan laboratorium di laboratorium universitas termasuk inspeksi laboratorium, alur evakuasi, pelatihan bagi mahasiswa, serta peraturan dan kebijakan keselamatan kerja. Keselamatan kerja merupakan aspek penting di laboratorium untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan (Staeble et al., 2016). Untuk mendorong peningkatan kesadaran akan keselamatan kerja, diperlukan bantuan teknologi dan pengembangan dari institusi (Yang et al., 2022). keamanan masyarakat, pada dasarnya hal ini juga perlu dicapai melalui pengembangan teknologi dan perbaikan kelembagaan (Yang et al., 2022). Teknologi yang diterapkan di laboratorium dan dibahas di artikel ini adalah *QR code*.

QR code telah menjadi *hot issue* sekarang ini. *QR code* dapat dengan mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti pada *scan* Peduli Lindungi ataupun dalam melakukan transaksi dengan menggunakan dompet digital. Tidak hanya dalam menjalani aktivitas sehari-hari, *QR code* pun mulai digunakan dalam pembelajaran dan dalam pelayanan di laboratorium. Penggunaan *QR code* di bidang pendidikan dan lahan klinis meningkat, dikarenakan biayanya yang murah dan kemampuannya dalam adaptasi di berbagai lingkungan pembelajaran apapun (Law & So, 2010).

QR code di laboratorium dapat digunakan untuk inventaris alat dan bahan. Manfaatnya data inventarisasi alat menjadi lebih ringkas dan terorganisir. Seperti yang dilakukan oleh Shukran, Ishak, & Abdullah (2017) yang mengembangkan aplikasi ponsel berbasis *QR code* berwarna untuk melabeli bahan kimia karena bahaya reaktivitasnya. Penelitian lainnya dilakukan oleh Wangsa & Prastyo (2019) yang menggunakan *QR code* yang menyimpan informasi tentang daftar dan jumlah alat dan bahan yang terdapat di laboratorium kimia. Mahmudah & Maulidah (2021) juga membuat *QR code* di laboratorium Fisika, dan ternyata efektif dalam menelusuri dan menempatkan kembali peralatan laboratorium. *QR code* dalam kegiatan ini digunakan untuk merekam data pelayanan di laboratorium bagi pengguna laboratorium.

QR code telah berhasil dibuat dan diimplementasikan. Mahasiswa sebagai pengguna laboratorium dimintai responnya. Berdasarkan respon yang tersaji di gambar 5 di bagian sebelumnya, diketahui bahwa mayoritas civitas akademika sudah mengetahui apa itu *QR code*. Penggunaan *QR code* cukup populer semenjak pandemi. Responden akan familiar dengan bentuk dari *QR code*. Sehingga saat disajikan *QR code*, mereka akan mencoba untuk *scan code* tersebut. Hal ini terlihat berdasarkan respon yang tersaji di gambar 6, hampir semua mahasiswa mencoba memindai *QR code* yang disajikan. Akan tetapi, berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa salah satu keluhan yang diajukan responden terhadap penggunaan *QR code* ini adalah kebutuhan akan aplikasi *QR code scanner*. Aplikasi untuk *scan QR code* ini biasanya sudah menjadi bawaan di *smartphone* masing-masing melalui *Google Lens* tapi ada juga yang harus diinstal secara mandiri oleh pengguna. Kebanyakan responden memiliki aplikasi *QR code scanner*, dan hanya beberapa yang tidak memiliki. Beberapa responden menyatakan bahwa *smartphone* yang mereka memiliki keterbatasan penyimpanan internal, dan *install* aplikasi baru cukup memberatkan. Sosialisasi mengenai penggunaan *QR code* memang harus terus dilakukan terutama terkait teknis pemindaian. Beberapa orang beranggapan bahwa untuk memindai *QR code* itu diperlukan aplikasi, padahal tidak demikian. Pengguna *smartphone* bisa memindai *QR code* melalui *website QR code scanner* yang tersedia di pencarian Google.

Berdasarkan temuan diketahui bahwa terdapat beberapa kelebihan yang dirasakan dalam penerapan *QR code* ini adalah unik sehingga menimbulkan ketertarikan; efisien; *paper-less*; serta mudah dalam pendataan peminjaman dan penggunaan alat dan ruang. Selain itu, ditemukan beberapa kendala dalam penggunaan *QR code* seperti: sulitnya akses jika koneksi internet tidak stabil; isian lembar peminjaman terlalu berbelit dan kurang sederhana; masih dirasa sulit dalam melakukan perekapan; masih dirasa sulit dalam mengontrol alat yang sudah/belum dikembalikan; masih sulit

untuk pengkategorian alat laboratorium dan barang habis pakai. Untuk mengatasi kendala dan keluhan pengguna, diajukan beberapa solusi seperti nama dan NIM mahasiswa langsung bisa dipilih dari menu *drop down*, rekap peminjaman dan pengembalian alat dapat langsung dihitung secara otomatis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan QR code dalam pelayanan laboratorium telah berhasil diterapkan. Penerapan QR code menimbulkan ketertarikan; efisien; *paper-less*; serta mudah dalam pendataan peminjaman dan penggunaan alat dan ruang. Temuan mengenai kelemahan penggunaan QR code ini adalah seperti ketergantungan yang tinggi terhadap internet, tampilan formulir yang masih kompleks dan kurang sederhana, serta masih harus adaptasi terhadap sistem perekapan total pengembalian alat. Masih dibutuhkan perbaikan-perbaikan untuk peningkatan kualitas pelayanan laboratorium.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada LPPM Universitas Bakti Tunas Husada atas bantuan materil dan non material terhadap pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6). <https://doi.org/10.30845/aijcr>
- Anggraeni, F. K. A., Prastowo, S. H. B., & Prihandono, T. (2022). Development of Integrated QR Code Module on Physics Learning Module to Increase Learning Interest and Knowing Students' Digital Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(5), 2203–2209. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i5.1874>
- Husna, H. N., & Ardi, A. K. (2020). Snake and Ladder Game for Eye Health Promotion : A Development Research. *The 2nd BTH Health Science International Conference*. Tasikmalaya.
- Kemp, S. (2021). DIGITAL 2021: INDONESIA. Retrieved July 3, 2021, from Data Reportal website: <https://datareportal.com/reports/digital-2021-indonesia>
- Law, C., & So, S. (2010). QR Codes in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 3(1). <https://doi.org/10.18785/jetde.0301.07>
- Mahmudah, I. R., & Maulidah, R. (2021). Physics Laboratory Management: A Novel Use of QR Code Tag on Physics Equipment Storage Cabinet. *Unnes Science Education Journal*, 10(1), 18–23. <https://doi.org/10.15294/usej.v10i1.40982>
- Mamin, R., Saenab, S., & Muhiddin, N. H. (2017). Inventarisasi Alat dan Bahan Laboratorium IPA dengan Fitur Quick Response Code (QR CODE). *Jurnal IPA Terpadu*, 1(1). <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v1i1.9660>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2005). *Standar Nasional Pendidikan*.
- Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan. (2010). *Standar Laboratorium Refraksi Optisi*.
- Rochmawati, N., Anistyasari, Y., Suyatno, D. F., & Kurniawan, I. F. (2018). A Responsive Web-Based QR Code for Laboratory Clearance Form. *Journal of Physics: Conference Series*, 1108, 012048. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012048>
- Shukran, M. A. M., Ishak, M. S., & Abdullah, M. N. (2017). Enhancing Chemical Inventory Management in Laboratory through a Mobile-Based QR Code Tag. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 226, 012093. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/226/1/012093>
- Staehele, I. O., Chung, T. S., Stopin, A., Vadehra, G. S., Hsieh, S. I., Gibson, J. H., & Garcia-Garibay, M. A. (2016). An Approach To Enhance the Safety Culture of an Academic Chemistry Research Laboratory by Addressing Behavioral Factors. *Journal of Chemical Education*, 93(2), 217–222. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00299>
- Traser, C. J., Hoffman, L. A., Seifert, M. F., & Wilson, A. B. (2015). Investigating the use of quick response



- codes in the gross anatomy laboratory. *Anatomical Sciences Education*, 8(5), 421–428. <https://doi.org/10.1002/ase.1499>
- Uçak, E. (2019). Teaching Materials Developed Using QR Code Technology in Science Classes. *International Journal of Progressive Education*, 15(4), 215–228. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2019.203.16>
- Wangsa, W., & Prastyo, P. (2019). Implementasi Quick Response (QR) Code Pada Dokumen Instruksi Kerja Alat Laboratorium Kimia. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 1(2), 48–53. <https://doi.org/10.14710/jplp.1.2.48-53>
- Yang, J., Xuan, S., Hu, Y., Liu, X., Bian, M., Chen, L., ... Dou, Z. (2022). The framework of safety management on university laboratory. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 80, 104871. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2022.104871>