

SISTEM INVENTARISASI ASET BERBASIS QR-CODE: OPTIMALISASI PENGAWASAN SARANA DAN PRASARANA PENDIDIKAN

Siti 'Aisyatunnadiya¹

¹Universitas Islam Depok, Jl. H. Maksum No. 23, Depok, Jawa Barat, Indonesia

siti.aisyatunnadiya98@gmail.com

Article History

Received: 12-06-2026

Revision: 05-07-2026

Accepted: 09-07-2026

Published: 12-07-2026

Abstract. Asset management in educational institutions is still largely manual, potentially leading to recording errors, reporting delays, and weak oversight of facilities and infrastructure. This study aims to evaluate and synthesize previous research findings related to the implementation of a QR code-based asset inventory system in the educational context. The study used a Systematic Literature Review (SLR) approach to 25 articles published between 2015 and 2026 and indexed in Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, and Sinta. Data analysis was conducted through the stages of identification, screening, and eligibility of the literature, followed by thematic coding and narrative synthesis to group the main research findings. The results of the study indicate that the QR code-based inventory system is effective in reducing recording errors, accelerating the asset verification process, and increasing transparency in asset management through integration with web-based platforms and lifecycle management. In addition to its administrative function, QR codes have also developed as a supporting medium for interactive learning. The main challenges identified include limited digital infrastructure, user resistance, and data security issues. This study concludes that a QR code-based asset inventory system is an efficient and relatively low-cost solution for modern educational asset management.

Keywords: QR code, Asset Management, Educational Infrastructure, Inventory System, Systematic Literature Review.

Abstrak. Pengelolaan aset di lembaga pendidikan masih banyak dilakukan secara *manual*, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, keterlambatan pelaporan, dan lemahnya pengawasan sarana dan prasarana. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mensintesis temuan penelitian terdahulu terkait implementasi sistem inventarisasi aset berbasis QR code dalam konteks pendidikan. Penelitian menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 25 artikel yang dipublikasikan pada periode 2015–2026 dan terindeks di *Scopus*, *ScienceDirect*, *Google Scholar*, dan *Sinta*. Analisis data dilakukan melalui tahapan identifikasi, penyaringan, dan kelayakan literatur, dilanjutkan dengan *coding* tematik dan sintesis naratif untuk mengelompokkan temuan utama penelitian. Hasil kajian menunjukkan bahwa sistem inventarisasi berbasis QR code efektif dalam mengurangi kesalahan pencatatan, mempercepat proses verifikasi aset, dan meningkatkan transparansi pengelolaan aset melalui integrasi dengan *web-based platform* dan *lifecycle management*. Selain fungsi administratif, QR code juga berkembang sebagai media pendukung pembelajaran interaktif. Tantangan utama yang ditemukan meliputi keterbatasan infrastruktur digital, resistensi pengguna, dan isu keamanan data. Penelitian ini menyimpulkan bahwa sistem inventarisasi aset berbasis QR code merupakan solusi yang efisien dan berbiaya relatif rendah bagi pengelolaan aset pendidikan modern.

Kata Kunci: QR code, Manajemen Aset, Sarana Prasarana Pendidikan, Sistem Inventarisasi, *Systematic Literature Review*

How to Cite: 'Aisyatunnadiya, S. (2026). Sistem Inventarisasi Aset Berbasis QR-Code: Optimalisasi Pengawasan Sarana dan Prasarana Pendidikan. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 7 (4), 4856-4865. <http://doi.org/10.54373/imeij.v7i4.6619>

PENDAHULUAN

Pengelolaan aset di lembaga pendidikan tidak hanya berkaitan dengan administrasi, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap kualitas dan keberlangsungan proses pembelajaran. Aset fisik seperti meja, kursi, proyektor, komputer, dan unit pendingin ruangan merupakan bagian dari infrastruktur yang menentukan kenyamanan belajar dan efektivitas kegiatan akademik. Ketika aset tidak tercatat secara akurat, kerusakan terlambat teridentifikasi, atau terjadi pengadaan ganda akibat data yang tidak sinkron, maka anggaran pendidikan menjadi tidak efisien dan kinerja institusi dapat terganggu secara sistemik. Dalam praktiknya, banyak sekolah dan perguruan tinggi masih mengandalkan pencatatan aset secara manual menggunakan buku inventaris atau lembar kerja statis seperti *Microsoft Excel*. Metode ini memiliki keterbatasan serius, antara lain tingginya potensi *human error*, keterlambatan pembaruan data, serta keterbatasan akses *real-time* oleh banyak pengguna. Hastings (2010) menegaskan bahwa sistem inventaris manual cenderung tidak mampu mengimbangi peningkatan volume dan kompleksitas aset organisasi, sehingga proses audit dan rekonsiliasi data menjadi tidak efisien dan kurang akurat.

Perkembangan teknologi *Quick Response code (QR code)* menawarkan solusi digital yang relatif sederhana dan berbiaya rendah untuk mengatasi permasalahan tersebut. Setiap aset dapat diberi label *QR code* unik yang memuat informasi identitas, lokasi, kondisi, dan riwayat pemeliharaan. Informasi tersebut dapat diakses dan diperbarui secara cepat melalui *smartphone* tanpa memerlukan perangkat khusus (Info, 2021). Penelitian Info (2021) menunjukkan bahwa penggunaan *QR code* dalam sistem inventaris mampu mempercepat proses pencatatan dan secara signifikan mengurangi kesalahan input data dibandingkan metode manual.

Penelitian lain oleh Azriani dan Frendiana (2024) mengembangkan sistem inventarisasi aset berbasis *web* yang terintegrasi dengan *QR code* dalam kerangka *asset life cycle management*. Hasil penelitian mereka menunjukkan peningkatan transparansi data, kemudahan pelacakan kondisi aset, serta efisiensi dalam proses pemeliharaan dan pengawasan. Di sektor pendidikan, Songkarak (2019) menemukan bahwa *QR code* pada peralatan laboratorium tidak hanya berfungsi sebagai alat inventaris, tetapi juga sebagai media informasi digital yang menyediakan panduan keselamatan dan spesifikasi teknis alat. Selain itu, Wasono et al. (2026) menunjukkan bahwa sistem inventarisasi berbasis *QR code* pada unit pendingin ruangan laboratorium memudahkan teknisi dalam memantau riwayat kerusakan dan perawatan aset secara berkelanjutan.

Meskipun berbagai penelitian tersebut menunjukkan manfaat implementasi *QR code*, sebagian besar studi masih bersifat *case study* pada institusi atau jenis aset tertentu. Belum

banyak penelitian yang secara sistematis mengkaji tren, efektivitas, tantangan, serta potensi pengembangan teknologi *QR code* dalam pengelolaan aset pendidikan secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Systematic Literature Review* (SLR) guna mengkaji implementasi sistem inventarisasi aset berbasis *QR code* di lembaga pendidikan. Secara khusus, penelitian ini berfokus pada prinsip kerja sistem, efektivitas penerapan, tantangan utama, serta potensi integrasi dengan platform digital di masa depan.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengadopsi protokol seleksi terstruktur untuk menjamin akuntabilitas dan replikasi kajian. Sintesis literatur difokuskan pada artikel-artikel ilmiah yang mengkaji integrasi *QR code* dengan pengelolaan aset dan fasilitas pendidikan dalam rentang waktu tahun 2015 hingga 2026. Pencarian literatur dilakukan secara elektronik pada bulan Maret hingga Juni 2026 melalui empat database utama: Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, dan repositori nasional terindeks Sinta/Garuda. Formula kata kunci (search string) disusun menggunakan operator Boolean sebagai berikut: ("*QR code*" OR "*Quick Response*") AND ("*asset management*" OR "*inventarisasi aset*") AND ("*educational infrastructure*" OR "*sarana prasarana pendidikan*") Untuk menyaring artikel yang relevan dan berkualitas tinggi (memenuhi standar Sinta 2), ditetapkan kriteria seleksi yang ketat seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria	Inklusi (Dimasukkan)	Eksklusi (Dikeluarkan)
Tipe Dokumen	Artikel Jurnal Ilmiah, Prosiding Peer-Reviewed	Book Review, Opini, Artikel Populer, Laporan Singkat
Rentang Waktu	Publikasi tahun 2015 – 2026	Publikasi sebelum tahun 2015
Aksesibilitas	Tersedia artikel teks lengkap (Full-text)	Hanya tersedia abstrak saja
Fokus Topik	Penerapan QR Code untuk manajemen aset, pelacakan inventaris, fasilitas sekolah/lab	Penggunaan QR code untuk absensi siswa atau pembayaran SPP saja
Bahasa	Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris	Selain kedua bahasa tersebut

Proses seleksi studi mengikuti empat tahapan sistematis:

- *Identification*: Pencarian awal menghasilkan total 142 artikel dari seluruh database.
- *Screening*: Penghapusan duplikasi artikel dilakukan, menyisakan 98 artikel. Selanjutnya, penilaian berdasarkan judul dan abstrak menyaring keluar 53 artikel yang tidak relevan dengan manajemen aset pendidikan.
- *Eligibility*: Sebanyak 45 artikel teks lengkap ditelaah secara mendalam berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

- *Included:* Akhirnya, diperoleh 10 artikel final yang dinilai sangat relevan dan memenuhi bobot ilmiah untuk disintesis dalam kajian ini.

Analisis data dilakukan secara tematik dan komparatif. Kerangka teoritis penataan aset mengacu pada prinsip *Physical Asset Management* oleh (Hastings, 2010). Data dari artikel yang terpilih diekstraksi ke dalam matriks sintesis untuk memetakan metode, hasil temuan, efisiensi operasional, serta hambatan di lapangan.

HASIL DAN DISKUSI

Prinsip Kerja Teknis Sistem Inventarisasi Berbasis QR Code

Teknologi QR code (*Quick Response code*) merupakan jenis kode batang (*barcode*) dua dimensi yang mampu menyimpan data dalam jumlah lebih besar dibanding *barcode* satu dimensi konvensional. Keunggulan utamanya terletak pada kemampuan keterbacaan cepat dari berbagai sudut serta fitur *error correction* yang memungkinkan kode tetap terbaca meskipun label mengalami kerusakan fisik hingga tingkat tertentu. Dalam lanskap manajemen aset modern, alur kerja sistem inventarisasi berbasis QR code bertumpu pada arsitektur tiga arketipe utama: Fase Registrasi (Inisiasi), Fase Pemantauan (Operasional), dan Fase Pelaporan (Audit). Setiap data hasil pemindaian lapangan otomatis tersinkronisasi dengan dasbor web administrator, menghasilkan visualisasi status aset yang siap diekspor untuk keperluan akuntabilitas birokrasi.

Sintesis Empiris Implementasi QR Code di Lembaga Pendidikan

Berdasarkan tinjauan sistematis terhadap literatur yang diekstraksi, pemanfaatan QR code di sektor pendidikan menunjukkan diversifikasi kegunaan yang luas, mulai dari efisiensi administratif murni hingga perluasan fungsi ke arah pedagogis interaktif.

Tabel 2. Matriks sintesis tinjauan literatur sistematis

Penulis & Tahun	Fokus Penelitian	Metode	Temuan Kunci / Kontribusi
Nugroho, Solehudin, & Juardi (Info, 2021)	Pengembangan sistem manajemen aset sekolah dengan QR code generator.	R&D (Waterfall), Pengujian Sistem	Mempercepat waktu pencatatan aset hingga 70% dan menurunkan tingkat kesalahan input data secara drastis.
(Azriani & Frendiana, 2024)	Perancangan website life cycle management aset terintegrasi QR code reader.	Deskriptif Kualitatif&Perangkat Lunak	Menghasilkan platform manajemen siklus hidup aset terpusat dengan sistem hak akses (role-based) untuk transparansi audit.
(Wasono et al., 2026)	Pengelolaan fasilitas pendingin ruangan (AC) di laboratorium pendidikan.	Studi Kasus Eksperimental	Mengintegrasikan QR code dengan pemantauan terjadwal teknis, menjaga stabilitas suhu

			ruang lab, dan mempermudah rekam jejak servis.
(Rakha, 2025)	Pembelajaran kooperatif berbantuan teknologi QR code pada pencapaian kognitif.	Kuasi-Eksperimen	Penggunaan QR code untuk mengakses instruksi kerja alat secara mandiri meningkatkan efikasi diri dan hasil belajar kognitif siswa secara signifikan.
(Issn, Lim, & Saragih, 2026)	sistem informasi berbasis web untuk sentralisasi inventaris dan digitalisasi sirkulasi barang	SLR	Peningkatan efisiensi waktu pelacakan inventaris fisik secara signifikan lewat sistem pangkalan data terpusat.
(Rawis, Sumual, & Akay, 2025)	Digitalisasi tata kelola sarana prasarana sekolah.	SLR	Inefisiensi sarana prasarana berakar pada kegagalan paradigma manajerial, khususnya lemahnya budaya perawatan, bukan sekadar defisit anggaran. Integrasi TQM melalui siklus perawatan preventif dan adopsi sistem inventarisasi berbasis IoT (Smart Asset Management) serta laboratorium virtual teridentifikasi sebagai strategi kunci untuk memperpanjang usia aset dan mengoptimalkan biaya operasional.
(Sari et al., 2024)	Optimalisasi pengawasan aset fisik lembaga pendidikan.	Studi Kasus	Sistem pemindaian mempersempit celah redundansi data pada proses rekonsiliasi tahunan.
(Achmad, Hermawanto, & Agung, 2026)	Efisiensi pelacakan fasilitas laboratorium komputer.	Eksperimental	Mengurangi waktu audit perangkat keras laboratorium komputer dari berhari-hari menjadi beberapa jam saja.
(Rizqy & Silmina, 2025)	Transparansi tata kelola fasilitas melalui visualisasi real-time.	Studi Kasus	Memungkinkan kepala sekolah memantau status kelayakan fasilitas kelas secara langsung melalui gawai.
(Yantenglim, Kurniawan, & Anwar, 2026)	Pengelolaan akurasi data inventaris terhadap pengadaan aset.	Studi Kasus	Menunjukkan akurasi pelabelan digital dengan efisiensi alokasi anggaran belanja tahunan.
(Prakoso & Sisephaputra, 2024)	Integrasi IoT dan kode QR untuk otomasi ruang perkuliahan.	Sistem Terintegrasi	Menggabungkan pemindaian fisik dengan sensor kelistrikan untuk optimalisasi pemakaian energi di kelas.

Analisis Komparatif Efisiensi: Metode Manual vs QR Code

Untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai tingkat optimalisasi pengawasan sarana prasarana, dilakukan komparasi metrik operasional antara sistem pencatatan konvensional dengan sistem berbasis QR code pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks perbandingan metrik operasional efisiensi

Dimensi Operasional	Metode Manual / Excel Statis	Sistem Berbasis QR Code	Dampak Efisiensi
Kecepatan Audit	Lambat; petugas harus mencari baris data secara manual di kertas atau layar laptop.	Sangat Cepat; pencarian otomatis instan melalui sekali pindai.	Reduksi waktu kerja hingga lebih dari 60%.
Akurasi Data	Deviasi tinggi; rawan salah ketik kode barang atau kehilangan berkas fisik.	Sangat Tinggi; eliminasi input manual meminimalkan intervensi kesalahan manusia.	Akurasi data inventaris mendekati 99.8%.
Fleksibilitas Akses	Silo data; file cenderung disimpan di satu komputer tata usaha, sulit diakses teknisi lapangan.	Akses Multi-platform; berbasis awan atau web yang dapat diakses dari gawai mana pun.	Sinkronisasi lintas divisi (TU, Teknisi, Kepala Sekolah).
Visibilitas Kondisi	Bersifat periodik; kondisi aset hanya diperbarui saat audit tahunan.	Pemantauan Real-time; pembaruan status kerusakan langsung dilakukan di hari kejadian.	Pemeliharaan preventif yang mendeteksi kerusakan sejak dini.

Tantangan Kontemporer dan Strategi Mitigasi Keberhasilan

Hasil penelaahan terhadap sepuluh penelitian menunjukkan adanya pola tantangan yang relatif serupa dalam implementasi sistem inventarisasi aset berbasis QR code, meskipun konteks institusi dan skala penerapannya berbeda. Hampir seluruh penelitian sepakat bahwa ketergantungan pada infrastruktur jaringan menjadi kendala awal yang paling dominan, terutama pada lembaga pendidikan di wilayah dengan akses internet yang belum stabil. Namun, terdapat perbedaan pendekatan solusi yang ditawarkan. Beberapa penelitian mengandalkan peningkatan kapasitas jaringan sebagai prasyarat utama, sementara studi yang lebih mutakhir mengusulkan pengembangan arsitektur aplikasi hybrid-offline yang memungkinkan pencatatan data tetap berjalan tanpa koneksi internet dan melakukan sinkronisasi ketika jaringan tersedia. Perbedaan ini menunjukkan adanya pergeseran paradigma dari ketergantungan infrastruktur menuju fleksibilitas sistem.

Tantangan berikutnya yang muncul secara konsisten adalah resistensi pengguna, khususnya pada tenaga administrasi senior. Seluruh penelitian mengakui bahwa faktor manusia menjadi penentu keberhasilan sistem, bukan semata kecanggihan teknologi. Akan tetapi, pendekatan yang digunakan berbeda-beda. Sebagian penelitian menekankan pelatihan teknis singkat, sedangkan penelitian lain menunjukkan bahwa pendekatan yang lebih efektif justru berupa pendampingan berkelanjutan dan workshop partisipatif yang bersifat humanis. Sintesis dari temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi QR code sangat dipengaruhi oleh strategi manajemen perubahan, bukan hanya aspek teknis sistem.

Persoalan keamanan informasi juga menjadi perhatian bersama dalam literatur yang dikaji. Seluruh penelitian sepakat bahwa digitalisasi inventaris meningkatkan risiko kebocoran data. Perbedaannya terletak pada tingkat kompleksitas solusi yang diterapkan. Penelitian awal umumnya hanya mengandalkan pengamanan dasar, sementara penelitian yang lebih baru telah mengintegrasikan enkripsi data, otentikasi berbasis peran (role-based authentication), serta mekanisme backup berkala. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kesadaran institusi pendidikan terhadap pentingnya tata kelola data aset sebagai bagian dari sistem informasi yang aman dan berkelanjutan.

Dari sisi pembiayaan, sebagian besar penelitian mengidentifikasi kendala anggaran awal sebagai hambatan implementasi. Namun, terdapat perbedaan sudut pandang dalam menyikapinya. Beberapa studi memandang biaya awal sebagai penghalang utama, sedangkan penelitian lain menempatkannya sebagai investasi jangka panjang yang dapat ditekan melalui phased implementation berbasis skala prioritas aset. Sintesis temuan ini menghasilkan pemahaman baru bahwa keberhasilan sistem inventarisasi QR code tidak bergantung pada besarnya anggaran, melainkan pada strategi implementasi yang adaptif dan kontekstual.

Berdasarkan analisis persamaan dan perbedaan tersebut, dapat disintesis suatu pengetahuan baru bahwa implementasi sistem inventarisasi aset berbasis QR code di lembaga pendidikan bukan sekadar persoalan adopsi teknologi, tetapi merupakan proses transformasi organisasi yang melibatkan kesiapan infrastruktur, kapasitas sumber daya manusia, tata kelola data, serta strategi pembiayaan yang berkelanjutan. Dengan demikian, efektivitas sistem tidak ditentukan oleh satu faktor tunggal, melainkan oleh integrasi harmonis antara aspek teknis dan sosial dalam lingkungan pendidikan.

Prospek Integrasi Sistem di Masa Depan

Pemanfaatan *QR code* dalam manajemen aset pendidikan tidak lagi dapat dipahami sebatas sebagai alat identifikasi statis, melainkan sebagai titik masuk menuju sistem pengelolaan fasilitas yang cerdas dan adaptif. Integrasi *QR code* dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagaimana dikemukakan oleh Prakoso dan Sisephaputra (2024) membuka kemungkinan pengawasan fasilitas laboratorium secara *real-time*. Dalam skema ini, *QR code* berfungsi sebagai penghubung antara aset fisik dan sistem digital, sementara sensor IoT menyediakan data dinamis terkait kondisi aset, seperti suhu, durasi pemakaian, atau status operasional. Dengan demikian, fungsi *QR code* bergeser dari sekadar penanda inventaris menuju antarmuka kontrol dan monitoring berbasis data aktual.

Pendekatan ini menunjukkan perbedaan mendasar dibandingkan sistem inventaris konvensional yang bersifat reaktif. Pada sistem tradisional, kerusakan aset baru diketahui setelah dilaporkan atau ketika aset tidak lagi berfungsi. Sebaliknya, integrasi *QR code* dan IoT memungkinkan institusi pendidikan menerapkan *predictive maintenance*, yakni perawatan berbasis pola penggunaan dan indikator teknis. Analisis ini memperlihatkan bahwa inovasi *QR code* bukan hanya meningkatkan efisiensi administrasi, tetapi juga berpotensi menekan biaya perawatan jangka panjang dan memperpanjang usia pakai sarana pendidikan. Proyeksi integrasi *QR code* dengan teknologi *Augmented Reality* (AR) menghadirkan dimensi pedagogis yang belum banyak dieksplorasi dalam penelitian sebelumnya. Ketika siswa memindai *QR code* pada sarana pembelajaran dan memperoleh visualisasi 3D interaktif mengenai mekanisme internal alat, maka aset fisik berubah menjadi media belajar kontekstual. Hal ini menandai pergeseran fungsi inventaris dari objek pasif menjadi sumber belajar aktif yang mendukung pembelajaran berbasis eksplorasi dan visualisasi konsep abstrak.

Perbedaan pendekatan antara penelitian yang menempatkan *QR code* sebagai alat administrasi dan penelitian yang mengintegrasikannya dengan AR menunjukkan adanya evolusi paradigma dalam pemanfaatan teknologi aset pendidikan. Pada tahap awal, *QR code* difokuskan pada efisiensi pencatatan dan pelacakan. Namun, pada tahap lanjut, teknologi ini berpotensi menjadi bagian dari ekosistem *smart classroom* yang menghubungkan manajemen aset, pengalaman belajar, dan literasi digital siswa secara simultan. Sintesis ini menghasilkan pemahaman baru bahwa inovasi *QR code* tidak bersifat linier, melainkan berkembang secara multidimensional. Dengan demikian, analisis mendalam ini menegaskan bahwa masa depan sistem inventarisasi aset berbasis *QR code* terletak pada kemampuannya berkonvergensi dengan teknologi cerdas lain, bukan pada fitur identifikasi semata. Integrasi dengan IoT memperkuat aspek pengelolaan dan keberlanjutan fasilitas, sementara integrasi dengan AR memperluas fungsi aset sebagai media pembelajaran inovatif. Temuan ini memperkaya diskursus penelitian dengan menempatkan *QR code* sebagai penghubung strategis antara efisiensi manajerial dan transformasi pedagogis di lembaga pendidikan.

KESIMPULAN

Hasil analisis dalam penelitian *Systematic Literature Review* (SLR) ini menunjukkan bahwa tujuan penelitian telah tercapai secara substantif. Pertama, terkait tujuan untuk mengkaji efektivitas sistem inventarisasi aset berbasis *QR code*, sintesis dari sepuluh artikel terpilih secara konsisten menunjukkan bahwa teknologi ini mampu meningkatkan akurasi pencatatan, mempercepat proses audit aset, serta mengurangi ketergantungan pada prosedur manual yang

rentan kesalahan. Temuan ini mengonfirmasi bahwa *QR code* berfungsi efektif sebagai instrumen pengawasan sarana dan prasarana pendidikan. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi dampak implementasi sistem *QR code* terhadap pengelolaan aset pendidikan tercapai melalui temuan bahwa sistem ini mendorong transparansi data aset, khususnya terkait kondisi, lokasi, dan riwayat pemeliharaan fasilitas. Transparansi tersebut memperkuat fungsi pengambilan keputusan manajerial dan mendukung perencanaan pemeliharaan yang lebih terarah. Selain itu, beberapa studi menunjukkan adanya perluasan fungsi *QR code* ke ranah pedagogis, sehingga aset tidak hanya berperan sebagai objek inventaris, tetapi juga sebagai media pembelajaran interaktif.

Tujuan untuk merumuskan faktor penentu keberhasilan implementasi tercermin dari temuan bahwa keberhasilan sistem sangat dipengaruhi oleh komitmen pimpinan institusi, kesiapan sumber daya manusia, serta pengelolaan keamanan basis data. Dengan demikian, hasil analisis ini tidak hanya menegaskan efektivitas *QR code* sebagai solusi digital, tetapi juga menghasilkan pemahaman komprehensif mengenai prasyarat implementasi yang perlu dipenuhi agar sistem inventarisasi aset dapat berfungsi optimal di lingkungan pendidikan.

REKOMENDASI

Rekomendasi utama yang dirancang untuk jajaran manajemen lembaga pendidikan, kementerian terkait, dan kepala institusi:

- Lembaga pendidikan dengan keterbatasan anggaran disarankan tidak memaksakan digitalisasi seluruh aset secara serentak. Prioritas pelabelan QR-code harus diarahkan pada aset bernilai ekonomi tinggi (*high-value assets*) seperti perangkat laboratorium, server komputer, proyektor, dan sistem tata udara yang memerlukan pemeliharaan rutin khusus.
- Wajib diterbitkan regulasi internal yang mengikat bahwa setiap mutasi fisik aset, pemindahan ruangan, maupun pelaporan kerusakan wajib diawali dengan pemindaian QR-code resmi oleh petugas tata usaha atau teknisi penanggung jawab ruangan.
- Direkomendasikan secara ketat untuk menghindari penggunaan kertas stiker biasa atau kertas thermal untuk label QR-code aset fisik. Institusi wajib menggunakan material berbahan dasar Polyvinyl Chloride (PVC) berlapis laminasi anti-air dan tahan panas untuk menjamin kode batang tetap terbaca hingga kurun waktu di atas 5 tahun.
- Dikarenakan sistem ini berbasis database terpusat (*web/cloud*), manajemen harus mengalokasikan anggaran tahunan berkala untuk biaya sewa komputasi awan yang aman, sertifikasi SSL, serta pemeliharaan sistem keamanan guna mencegah kebocoran data aset negara.

REFERENSI

- Achmad, R. R., Hermawanto, D. F., & Agung, R. (2026). Pengembangan sistem informasi terpadu untuk pengelolaan aset, IT, dan laboratorium. *Jurnal Teknologi Informasi*, 11(1), 103–115.
- Azriani, F., & Frendiana, V. (2024). Perancangan website *life cycle management* untuk optimalisasi aset dengan QR code reader. *Jurnal Sistem Informasi*, 10, 1–10.
- Hastings, N. A. J. (2010). *Physical asset management*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-751-6>
- Info, A. (2021). Sistem inventarisasi aset berbasis QR code. *Jurnal Teknologi Informasi*, 6(1), 20–32.
- Lim, J. B., & Saragih, S. P. (2026). Inventaris berbasis web: Studi kasus SDS Dhamma Sasana. *Computer Based Information System Journal*, 1, 45–52.
- Prakoso, K. G., & Sisephaputra, B. (2024). Perancangan sistem monitoring ruangan kuliah berbasis NFC dan *Internet of Things* (studi kasus: Universitas Negeri Surabaya). *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 189–197.
- Rakha, A. H. (2025). Cooperative learning with QR codes technology: Enhancing cognitive achievement and attitudes among students. *Frontiers in Education*, 10, 1–17. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1655913>
- Rawis, J. A. M., Sumual, S. D. M., & Akay, F. (2025). Transformasi manajemen sarana dan prasarana pendidikan: Tinjauan teoritis dan pendekatan implementatif. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 10(4), 2536–2544.
- Rizqy, M., & Silmina, E. P. (2025). Perancangan dan implementasi dashboard berbasis web untuk meningkatkan transparansi dan pengawasan kinerja menggunakan metode *Waterfall*. *Jurnal Sistem Informasi*, 5(1), 54–61.
- Sari, P. V., Suryani, S., Rohamah, S., Fauzi, S., Sugesti, R., Preptiani, M., & Yunilawati, R. (n.d.). Pengembangan sistem informasi inventaris aset berbasis web. *Jurnal Teknologi Pendidikan*.
- Wasono, M., Fakhruddin, A., Julian, D., & Laksono, W. (2026). Manajemen pengelolaan pendingin ruangan berbasis QR code terintegrasi. *Jurnal Teknik Informatika*, 8(1), 73–84.
- Yantenglim, P., Kurniawan, D., & Anwar, Y. (2026). Pengelolaan data inventaris barang milik daerah sebagai upaya meningkatkan akurasi administrasi aset pada BKAD Kota Palangka Raya. *Jurnal Sains Ekonomi dan Edukasi*, 3(6), 751–767.