

## Penerapan Teknologi Internet of Things di Perpustakaan Universitas Gadjah Mada

<sup>1</sup>Desy Natalia Anggorowati, <sup>2</sup>Maryatun

<sup>1</sup>Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>2</sup>Perpustakaan Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Email: [desynataliaanggorowati@gmail.com](mailto:desynataliaanggorowati@gmail.com)

Diajukan: 27-11-2022 Direvisi: 27-05-2024 Diterima: 31-05-2024

### INTISARI

Teknologi Internet of Things merupakan teknologi transfer informasi melalui jaringan internet. Penerapan teknologi IoT untuk mendukung terciptanya smart library dilakukan untuk meningkatkan operasional perpustakaan agar lebih mudah, efektif, efisien, menghemat waktu, tenaga, dan mempercepat transaksi layanan. IoT merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari konsep smart library. Penelitian ini untuk mendeskripsikan manfaat dari penerapan teknologi IoT pada unit pendukung yaitu pengelolaan loker yang terintegrasi ke dalam SIPUS (Sistem Informasi Perpustakaan) dengan menggunakan RFID atau qr code di perpustakaan UGM. Artikel ini menggunakan metode penelitian kajian literatur. Terciptanya atmosfer smart library dengan menerapkan teknologi IoT pada pengelolaan loker yang terintegrasi sangatlah penting dilakukan, karena memberi manfaat untuk efisiensi pengelolaan loker, menghemat waktu, membuat pemustaka nyaman, dan ada keamanan serta kontrol. Namun selain bermanfaat penerapan IOT di perpustakaan juga berdampak pada upaya dalam pemeliharaan teknologi, pelatihan staf, ketergantungan pada teknologi, perlindungan data, serta biaya investasi.

**Kata Kunci:** IoT; Teknologi; Smart library; RFID; Qr code

### ABSTRACT

Internet of Things technology is an information transfer technology through the internet network. The application of IoT technology to support the creation of smart libraries is carried out to improve library operations to make it easier, more effective, efficient, save time, energy, and speed up service transactions. IoT is an inseparable part of the smart library concept. This study is to describe the benefits of applying IoT technology in supporting units, namely the management of lockers integrated into SIPUS (Library Information System) using RFID or qr code in UGM library. This article uses the research method of literature review. The creation of a smart library atmosphere by applying IoT technology to integrated locker management is very important, because it provides benefits for the efficiency of locker management, saves time, makes users comfortable, and there is security and control. However, in addition to being useful, the deployment of IoT in libraries also has an impact on efforts in technology maintenance, staff training, dependence on technology, data protection, and investment costs.

**Keywords:** IoT; Technology; Smart library; RFID; Qr code

### PENDAHULUAN

Kehadiran perpustakaan tidak dapat dilepaskan dari peradaban dan kebudayaan umat manusia, tinggi rendahnya peradaban dan kebudayaan suatu masyarakat dapat dilihat dari keadaan perpustakaan yang dimiliki. Oleh karenanya diperlukan *support system* yang mumpuni dalam hal pengelolaan perpustakaan itu sendiri. Seiring dengan perkembangan zaman khususnya teknologi informasi dan komunikasi seperti saat ini, sangatlah perlu adanya penerapan teknologi dalam pengelolaan operasional perpustakaan itu sendiri. Salah satu teknologi *support system* yang dimaksud adalah pemanfaatan jaringan internet dalam rangka menciptakan suatu bentuk entitas yang nantinya akan berujung dengan terwujudnya suatu *smart library system*.

Pemanfaatan jaringan internet saat ini tidak lagi dapat dicegah, mengingat pesatnya kebutuhan akan konektivitas antar individu, kelompok dan lembaga, terlebih perpustakaan yang merupakan pusat informasi. Disini perpustakaan berperan sebagai suatu institusi pelayanan informasi (*information service*) antara masyarakat umum sebagai pemustaka dan perpustakaan sebagai pusat sumber informasi. Sumber informasi yang terdapat pada perpustakaan tidak sekedar dalam bentuk cetakan kertas saja, melainkan sumber informasi yang bisa diperoleh dalam bentuk digital seperti *e-book*, *e-journal*, CD, file komputer dan sebagainya.

Pemberdayaan jaringan komputer atau internet ke dalam sistem informasi perpustakaan adalah salah satu sarana yang efektif untuk membantu temu kembali informasi dan dapat dimanfaatkan sebagai media untuk menemukan sumber pengetahuan. Pemberdayaan jaringan internet di perpustakaan merupakan salah satu usaha untuk menciptakan masyarakat informasi yang memiliki pemahaman terhadap konsep *IoT* yang didalamnya meliputi aspek pendidikan, informasi, kebudayaan serta rekreasi.

*IoT* sangat penting diterapkan di Perpustakaan UGM karena dengan adanya teknologi *IoT* atau teknologi transfer informasi melalui jaringan internet. Perpustakaan UGM sebagai penyedia informasi untuk civitas akademika UGM mempunyai proses atau sistem transfer informasi yang lebih lebih baik, efektif, efisien, mudah, menghemat waktu, tenaga, dan mempercepat transaksi

UGM yang merupakan salah satu universitas negeri terbesar di Indonesia, turut memiliki *concern* terhadap pengaplikasian teknologi *IoT* dalam setiap lini kegiatan seluruh civitas akademiknya, hal tersebut bertujuan untuk mempercepat terwujudnya *smart and green campus*. Menurut Plessius et al. (2014) *smart green campus* dapat diekspresikan dalam empat tema: *learning*, *sharing*, *buildings* dan *transport*, di mana semua tema tersebut mungkin bersifat material maupun immaterial. Seperti *e-learning*, pembelajaran campuran, MOOC, dan beberapa kursus terbuka *online*. Semua model pembelajaran baru ini bertujuan untuk menjadikan pembelajaran sebagai proses yang dapat berlangsung kapan saja, dan di mana saja.

Adapun salah satu bentuk dukungan dari pihak Perpustakaan UGM untuk mewujudkan *smart learning* adalah dengan mengembangkan *smart library* di lingkungan Perpustakaan UGM. Perpustakaan UGM sebagai unsur penunjang universitas, dalam kegiatan pendidikan dan pembelajaran, serta layanannya mendorong terciptanya peningkatan literasi informasi, *soft skills*, kinerja dan visibilitas sivitas akademika UGM maupun pembelajaran sepanjang hayat. (Perpustakaan UGM, 2017)

Konsep *smart library* juga sudah pernah dibahas oleh pemangku kebijakan Perpustakaan UGM yaitu kepala bidang database dan jaringan Surachman (2016) akan tetapi dalam hal penerapannya masih belum sempurna dan menyeluruh mengenai konsep *IoT* untuk mewujudkan *smart library* dalam lingkup perpustakaan yang ada di UGM itu sendiri. Salah satunya yaitu dalam hal pengelolaan loker di perpustakaan UGM yang pada saat ini masih

dikerjakan secara manual dan kurang praktis karena harus meninggalkan kartu identitas untuk jaminan.

Atas dasar itulah penulis mencoba untuk melakukan analisis tinjauan pustaka terhadap pentingnya penerapan teknologi *IoT* khususnya dalam hal pengelolaan loker di perpustakaan UGM yang terintegrasi ke dalam SIPUS (Sistem Informasi Perpustakaan) dengan menggunakan RFID atau *qr code* untuk mendukung terwujudnya *smart library*.

Berdasarkan tujuan penelitian, beberapa penelitian terdahulu mengenai penerapan teknologi *IoT* khususnya dalam hal pengelolaan loker di perpustakaan. Penelitian yang pertama dilakukan oleh Chan & Chan (2018) menyebutkan bahwa *smart library* harus memiliki fasilitas yang mudah digunakan, fleksibel, dan juga terintegrasi dengan menggunakan sebuah sistem atau teknologi. Chan & Chan menyebutkan kelengkapan fasilitas *smart library* salah satunya adalah loker cerdas atau *smart locker*. Tujuan loker cerdas adalah bisa mendeteksi loker yang sedang digunakan dan yang belum digunakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra (2022) menyatakan bahwa *smart locker* menggunakan teknologi RFID berbasis *IoT* mempunyai sistem keamanan loker yang lebih baik dibandingkan dengan sistem keamanan yang awalnya dilakukan secara manual karena kurang praktis. Dari penjelasan ini, dapat disimpulkan bahwa dalam konteks perpustakaan agar terwujud *smart library* maka pengelolaan loker menggunakan teknologi RFID berbasis *IoT* sangat penting dilakukan sebagai unit pendukung.

Artikel ini berfokus untuk mendeskripsikan manfaat dari penerapan teknologi *IoT* pada unit pendukung yaitu pengelolaan loker yang terintegrasi ke dalam SIPUS (Sistem Informasi Perpustakaan) dengan menggunakan RFID atau *qr code* di perpustakaan UGM. Deskripsi artikel ini dimaksudkan untuk memberikan pemahaman kepada pembaca, pustakawan, pengguna, peneliti di bidang ilmu perpustakaan dan ilmu informasi. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah metode kajian literatur.

## **PEMBAHASAN**

### ***IoT (IoT)***

Pada tahun 1999, Kevin Ashton yang saat itu menjabat sebagai direktur eksekutif Auto ID Centre di Massachusetts Institute of Technology (MIT) saat itu menciptakan *IoT* dan menemukan peralatan berbasis RFID (Radio Frequency Identification). Beliau menyebut *IoT* sebagai objek yang terhubung *interoperable* serta dapat diidentifikasi secara unik dengan teknologi *radio-frequency identification* (RFID). (Mulyono, 2019)

*IoT* sangat bergantung pada berbagai teknologi untuk pengoperasian dan implementasinya. Dalam *IoT*, semua hal dapat bertukar data dan jika diperlukan dapat memproses data menurut skema yang telah ditentukan sebelumnya. *IoT* dikembangkan untuk mengatasi masalah yang dapat membuat pekerjaan kita lebih efektif, mudah, efisien, menghemat waktu, tenaga, dan mempercepat transaksi.

Menurut Patel et al., (2016) *IoT* membawa banyak manfaat penting dalam kehidupan: 1) Utilisasi aset, *IoT* dapat berkontribusi dalam mengkonfirmasi kondisi, kinerja, kualitas dan penggunaan setiap peralatan dan perlengkapan; 2) Efisiensi proses, adanya konektivitas peralatan yang satu dengan yang lain otomatis akan membuat sistem untuk bekerja lebih efektif efisien; 3) Peningkatan keamanan, *IoT* bisa dimanfaatkan untuk melakukan sistem keamanan rumah, pemantauan perbatasan, sistem peringatan dini bencana, keamanan publik, dan masih banyak lagi lainnya; 4) Peningkatan produktivitas, sistem kontrol akses di dalam *IoT* yang dapat membuat petugas mudah memantau aktivitas semua karyawan; 5) Pengurangan biaya, dan 6) Peluang bisnis baru, kehadiran *IoT* menimbulkan peluang bisnis baru berbasis teknologi data realtime, sejarah data terdahulu, dan dipadukan dengan data lain dan saling mempengaruhi.

Terlepas dari banyaknya manfaat yang dihasilkan melalui penerapan *IOT* di atas terdapat juga beberapa kekurangan yaitu: 1) Keamanan, faktor keamanan adalah tantangan yang harus diatasi karena melibatkan beberapa materi yaitu data, mesin, sensor, RFID, serta berbagai alat lain; 2) Privasi, saat terhubung dengan internet, pengguna harus hati-hati perihal privasi; 3) Rumit, bagi orang yang awam tentang teknologi akan sangat sulit jika dihadapkan dengan *IoT*. (Nahdi & Dhika, 2021)

## **Teknologi**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, teknologi merupakan metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis; ilmu pengetahuan terapan; keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia

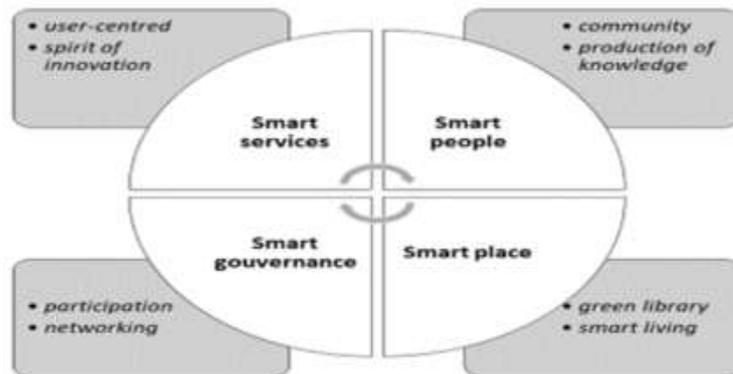
Adapun pengertian teknologi menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2002 Pasal 1 Ayat 2, Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah cara atau metode serta proses atau produk yang dihasilkan dari pemanfaatan berbagai disiplin ilmu pengetahuan yang menghasilkan nilai bagi pemenuhan kebutuhan, kelangsungan dan peningkatan mutu kehidupan manusia. Pengertian tersebut sesuai dan sejalan dengan DIKTI yang mengemukakan bahwa teknologi merupakan ilmu terapan yang telah dikembangkan lebih lanjut meliputi perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) dan pengembangan lebih lanjut ilmu terapan tersebut dilakukan melalui kegiatan penelitian dan pengembangan sebagaimana diungkap diatas.

Dengan demikian bisa disimpulkan teknologi merupakan ilmu yang dikembangkan melalui perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*) untuk memperbaiki kondisi dan membuat segala sesuatu menjadi bermanfaat dengan tujuan mempertahankan keberlangsungan kehidupan manusia.

## **Smart Library**

Teknologi *IoT* merupakan bagian dari sebuah konsep *smart library*. Menurut Bayani et al., (2017) *smart library* harus mengintegrasikan *IoT* dan RFID dengan objek seperti buku

untuk melacak aset perpustakaan secara real-time. Menurut Schöpfel (2018) *smart library* memiliki 4 dimensi dalam konsepnya, diantaranya adalah *smart service*, *smart place*, *smart governance* dan *smart people*, seperti yang digambarkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. empat dimensi *smart library*

Menurut Nahak & Padhi (2019) *smart service* adalah dimensi pertama yang dapat digambarkan sebagai aplikasi yang memberikan "*spirit of innovation*" untuk mengembangkan layanan perpustakaan yang modern. *Smart service* dapat menyediakan layanan melalui RFID, *mobile phone*, *wireless access*, *semantic web*, *remote assistance*, *IoT*, *machine translation*, *artificial intelligence*, *voice* dan *image recognition*, *sensor*, *CCTV*, *natural language processing*, dan *augmented reality*, yang kesemuanya *user friendly* dan berorientasi pada pemustaka atau *user-cantered*.

*Smart services* menitikberatkan pada bagaimana seorang pemustaka bisa mendapatkan layanan dan berinteraksi dengan perpustakaan maupun pengelola perpustakaan dengan lebih mudah. Konsep layanan 24 jam X 7 hari harus terwujud dalam kerangka *smart services* ini. Pemberdayaan teknologi *mobile*, media sosial, komunikasi digital, dan sistem notifikasi atau sistem peringatan merupakan unsur pendukung utama dalam menyediakan sebuah *smart services*. Pemustaka di manapun dan kapanpun bisa selalu berinteraksi dengan pengelola perpustakaan, pustakawan serta dapat mengakses informasi yang dibutuhkan di perpustakaan. (Ngesti Gandini, 2019)

*Smart people* menunjukkan orang yang mempunyai kehidupan yang cerdas. *Smart people* atau *smart readers* harus fleksibel, kreatif, mempunyai toleransi, kosmopolitanisme, mempunyai pemberdayaan, dan bisa berpartisipasi dalam kehidupan *public* atau *community*. Dengan adanya komunitas yang cerdas maka dapat "*production of knowledge*" atau memproduksi pengetahuan.

Sedangkan *smart place* adalah dimensi ketiga yang mengacu pada perpustakaan sebagai bangunan dan sebagai tempat yang "*smart living*" dan "*green library*" dimana perpustakaan sebagai lingkungan yang ramah atau lingkungan di sekitar perpustakaan menggunakan teknologi cerdas seperti konsep yang mengintegrasikan peralatan kerja elektronik dan tata cahaya dalam ruang kerja dengan tujuan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan, serta meningkatkan efektifitas dan efisien kerja sehingga pengelola perpustakaan dan pemustaka bisa nyaman dan memanfaatkan perpustakaan dengan cerdas.

Dan *smart governance* adalah dimensi terakhir dari *smart library* dimana tata kelola yang cerdas mencakup semua fitur perpustakaan yang mewakili konsep "*smart governance*" yang mempunyai tanggung jawab bersama antara manajemen perpustakaan, staf perpustakaan, komunitas perpustakaan, dan lembaga lain.

### **QR Code**

Menurut Pons et al., (2011) "*qr code* adalah kode yang terdiri dari modul hitam yang disusun dalam pola persegi dengan latar belakang putih dan dirancang untuk memungkinkan isinya diterjemahkan dengan kecepatan tinggi. Sangat mudah untuk menghasilkan dan menggunakannya, dan ada banyak generator kode qr gratis dan pembaca kode qr yang tersedia di internet".

*QR code* adalah teknologi sensor terbaru yang merupakan bagian dari *IoT*. Kode qr dapat menampung lebih banyak informasi daripada barcode biasa. Menurut Singh (2019) *qr code* sendiri saat ini sudah secara global digunakan yaitu salah satunya untuk pembayaran, dan saat ini kemudahan penggunaan *qr code* juga sudah umum digunakan. Sensor berfungsi untuk merubah atau mengkonversi data fisik mentah menjadi sinyal digital kemudian mengirimkannya ke pusat kontrol melalui internet.

### **Penerapan teknologi *IoT* di Perpustakaan UGM**

Perpustakaan UGM sudah mempunyai modal dasar dalam penerapan *smart library*. Modal tersebut adalah sistem informasi dan teknologi informasi yang saat ini sudah digunakan yaitu: 1) *Integrated Library Information System* (SIPUS Terintegrasi); 2) Gadjah Mada Knowledge Hub; 3) M-Library; 4) AIMOS atau Academic Integrity Monitoring System, dan 5) Website Perpustakaan. (Surachman, 2016)

*Integrated Library Information System* (SIPUS Terintegrasi) adalah sistem informasi perpustakaan yang memungkinkan perpustakaan di lingkungan UGM mempunyai layanan yang bersifat lintas unit atau fakultas atau silang layan (*interlibrary loan*). Adapun fitur standar yang ada dalam sistem ini seperti pengolahan koleksi, layanan sirkulasi, katalog terintegrasi, laporan dan statistik, keanggotaan serta manajemen sistem. Sistem ini juga terintegrasi dengan sistem UGM pada unit lain seperti sistem informasi wisuda (SIWU) dan portal mahasiswa (PALAWA) dari direktorat pendidikan dan pengajaran, Sistem Informasi SDM (HRIS) dari Direktorat SDM, dan sistem Dashboard untuk eksekutif.

Sistem informasi lain yang dikembangkan oleh UGM dan potensial sebagai bagian dari terwujudnya *smart library* adalah apa yang dinamakan sebagai Gadjah Mada Knowledge Hub. Beberapa sistem yang termasuk dalam Gadjah Mada Knowledge Hub diantaranya adalah: 1) Repository UGM yaitu sistem informasi berbasis web dan merupakan IR (*Institutional Repository*) UGM bisa diakses melalui <http://repository.ugm.ac.id>; 2) *I-Library* adalah salah satu portal perpustakaan berbasis web untuk mawadahi koleksi digital hasil dari alih media arsip artikel jurnal yang sudah dipublikasikan oleh segenap sivitas akademika

UGM. I-Library saat ini terkoneksi dengan UGM Repository; 3) ELISA adalah portal pengajaran *online* yang dikembangkan oleh UGM untuk keperluan pendidikan secara virtual dan dapat diakses melalui <http://elisa.ugm.ac.id>; 4) *Electronic Theses & Dissertation* atau ETD merupakan satu portal web yang ditujukan sebagai media pengelolaan dan akses terhadap koleksi skripsi, thesis, disertasi maupun tugas akhir mahasiswa; 5) Unggah Mandiri merupakan sistem untuk keperluan unggah karya tulis akhir mahasiswa sebelum wisuda dapat diakses melalui <http://unggah.eta.ugm.ac.id>; 6) *Rare Collection Portal* merupakan satu portal berbasis web yang berisi hasil alih media koleksi langka dan kuno yang dimiliki oleh UGM dan dapat diakses melalui <http://langka.lib.ugm.ac.id>

*Mobile Library* yang dimiliki Perpustakaan UGM atau biasa disebut dengan *M-Library* merupakan sistem informasi atau aplikasi yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan informasi para pengguna perangkat mobile. Keberadaan sivitas akademika yang sebagian besar merupakan generasi gadget dan digital menjadikan sistem ini sangat penting keberadaannya. *M-Library* dikembangkan oleh perpustakaan untuk pengguna perangkat telepon pintar (smartphones) berbasis android dan ios. Fitur yang tersedia di *MLibrary* diantaranya adalah penelusuran katalog perpustakaan, cek rekaman data sirkulasi atau peminjaman koleksi, cek lokasi perpustakaan di lingkungan UGM, informasi berita dan agenda perpustakaan UGM, alamat kontak perpustakaan, dan akses ke dalam sumber daya elektronik yang dimiliki dan dilanggan oleh UGM melalui mekanisme single sign on (SSO).

AIMOS atau *Academic Integrity Monitoring System* merupakan satu aplikasi berbasis web yang dikembangkan untuk deteksi dini plagiarisme. AIMOS dikembangkan dengan metode *text similarity* untuk mengecek prosentase kemiripan suatu teks dengan teks pada naskah yang berbeda. AIMOS terkoneksi dengan ETD yang memberikan data skripsi, thesis, disertasi dan karya tulis akhir mahasiswa sebagai pembandingan dalam proses pengecekan kemiripan.

Website perpustakaan UGM. Website perpustakaan merupakan portal web yang berisi berbagai sumber-sumber informasi perpustakaan baik itu informasi umum, informasi layanan, informasi koleksi, hingga informasi panduan atau pedoman perpustakaan. Website perpustakaan juga terhubung dengan aplikasi *M-Library* terutama untuk memberikan data berita, agenda dan pengumuman perpustakaan dapat diakses melalui <http://lib.ugm.ac.id>. Teknologi informasi dan sistem informasi perpustakaan yang ada di UGM secara umum sudah menggunakan teknologi *IoT* dan saling terhubung atau interkoneksi sehingga untuk dikembangkan ke dalam sistem pendukung *smart library* sudah sangat memungkinkan. Teknologi *IoT* merupakan bagian dari sebuah konsep *smart library*. Menurut Bayani et al., (2017) *smart library* harus mengintegrasikan *IoT* dan RFID dengan objek seperti buku untuk melacak aset perpustakaan secara real-time.

Dari pendapat di atas sebenarnya perpustakaan UGM saat ini juga telah menerapkan komponen *smart service* yaitu dalam sistem terintegrasi SIPUS (Sistem Informasi Perpustakaan) yang didalamnya memuat tentang pengolahan koleksi, katalog terintegrasi, layanan sirkulasi, keanggotaan, laporan dan statistik, serta manajemen sistem. Selain itu saat ini sistem informasi akademik UGM atau yang disebut SIA SIMASTER juga sudah terdapat

fasilitas untuk pencatatan presensi *qr code* baik untuk perkuliahan atau kegiatan lainnya. Dengan modal tersebut seharusnya sangat memungkinkan jika pengelolaan loker diintegrasikan antara SIPUS dengan menggunakan *qr code* seperti yang digunakan di SIA SIMASTER sehingga terdapat *smart locker* menggantikan pengelolaan loker secara manual. Dengan demikian akan tercipta *smart library*.

Manfaat adanya *smart locker* yaitu: 1) Efisiensi pengelolaan loker, penggunaan *IoT* seperti RFID atau *qr code* memungkinkan pengelolaan loker menjadi lebih efisien. Informasi tentang status loker (tersedia atau tidak) dapat dipantau secara real-time; 2) Penghematan waktu, dengan adanya integrasi *IoT*, pencarian loker kosong dapat dilakukan lebih cepat. pemustaka dapat dengan mudah mengetahui lokasi dan ketersediaan loker melalui SIPUS; 3) Peningkatan pengalaman pemustaka, membantu meningkatkan pengalaman dan kenyamanan pemustaka dengan proses peminjaman dan pengembalian loker menjadi lebih cepat dan mudah; 4) Keamanan dan kontrol, sistem *IoT* dapat meningkatkan keamanan loker karena informasi tentang siapa yang menggunakan loker dan kapan dapat terekam secara otomatis.

Selain bermanfaat *smart locker* mempunyai beberapa dampak yaitu: 1) Pemeliharaan teknologi, diperlukan pemeliharaan dan pengelolaan sistem teknologi yang kompleks; 2) Pelatihan tenaga kerja: penggunaan teknologi baru memerlukan pelatihan staf perpustakaan; 3) Ketergantungan pada teknologi, perpustakaan akan lebih bergantung pada teknologi, jika ada gangguan atau masalah teknis dapat mempengaruhi operasional pengelolaan loker; 4) Perlindungan data, diperlukan perlindungan data yang kuat karena data pemustaka harus dilindungi; 5). Biaya investasi awal, diperlukan biaya investasi awal yang signifikan. Jika akan mengadopsi teknologi ini.

Dengan memperhitungkan manfaat dan dampak dari *smart locker*, penerapan teknologi *IoT* pada pengelolaan loker di perpustakaan dapat dipertimbangkan untuk direalisasikan karena adanya *smart locker* bisa dikatakan sebagai sebuah terobosan dalam hal pengelolaan *support system* untuk terciptanya *smart library* di UGM. Tingkat pengelolaan yang efektif, penghematan waktu, dan faktor kenyamanan serta keamanan dapat dirasakan oleh petugas dan pemustaka dapat dijadikan salah satu tolak ukur bagi manajemen perpustakaan untuk mewujudkannya.

## **PENUTUP**

Terciptanya atmosfer *smart library* dengan penerapan teknologi *IoT* pada unit pendukung pengelolaan loker yang terintegrasi ke dalam SIPUS (Sistem Informasi Perpustakaan) dengan menggunakan RFID atau *qr code* di Perpustakaan UGM atau *smart locker* sangatlah penting dilakukan, karena akan memberi manfaat yang maksimal yaitu efisiensi pengelolaan loker, menghemat waktu, membuat pemustaka nyaman, dan ada keamanan serta kontrol. Namun selain bermanfaat penerapan *IOT* di perpustakaan juga berdampak pada upaya dalam perihal pemeliharaan teknologi, pelatihan staf, ketergantungan pada teknologi, perlindungan data, serta biaya investasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. *Kamus Besar Bahasa Indonesia: Kamus versi online/daring*. Retrieved June 2, 2023, from <https://www.kbbi.web.id/forum>
- Bayani, M., Segura, A., Alvarado, M., & Loaiza, M. (2017). IoT-Based Library Automation & Monitoring system: Developing an Implementation framework. *E-Ciencias de La Información*, 8(1). <https://doi.org/10.15517/eci.v8i1.30010>
- Chan, H. C. Y., & Chan, L. (2018). Smart Library and Smart Campus. *Journal of Service Science and Management*, 11(06), 543–564. <https://doi.org/10.4236/jssm.2018.116037>
- Mulyono, J. A. (2019). *Sejarah Singkat Perkembangan IoT*. <https://sis.binus.ac.id/>, 2019. <https://sis.binus.ac.id/2019/11/12/sejarah-singkat-perkembangan-IoT/>.
- Nahak, B., & Padhi, S. (2019). The Role of Smart Library and Smart Librarian for E-Library Services. *12th International CALIBER-2019*.
- Nahdi, F., & Dhika, H. (2021). Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang 33. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 6(1), 33–42.
- Ngesti Gandini. (2019). Implementasi Smart Library dalam Menghadapi Generasi Digital Native di Perpustakaan Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat Dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada. *Media Informasi*, 28(2).
- Patel, K. K., Patel, S. M., & Scholar, P. G. (2016). Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges. *International Journal of Engineering Science and Computing*. <https://doi.org/10.4010/2016.1482>
- Perpustakaan Universitas Gadjah Mada. (2017). *Rencana Strategis Perpustakaan Universitas Gadjah Mada 2017 - 2022*. <https://lib.ugm.ac.id/?file=9590>
- Plessius, H., Mens, J., & Ravesteijn, P. (2014). *Smart Green Campus: How IT can Support Sustainability in Higher Education*.
- Pons, D., Vallés, R., Abarca, M., & Rubio, F. (2011). QR codes in use: the experience at the UPV Library. *Serials: The Journal for the Serials Community*, 24(0), S47–S56. <https://doi.org/10.1629/24S47>
- Putra, R. (2022). *Implementasi Sistem Keamanan Loker Berbasis Wireless Sensor Network di Perpustakaan UMRAH*. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Schöpfel, J. (2018). Smart Libraries. *Infrastructures*, 3(4), 43. <https://doi.org/10.3390/infrastructures3040043>
- Singh, A. (2019). *Smart Library Management System using QR code*.
- Surachman, A. (2016). Perancangan Smart Library bagi Generasi Digital Natives di Universitas Gadjah Mada. *Konferensi Perpustakaan Digital Indonesia*.  
*Undang-Undang nomor 18 tahun 2002 pasal 1 ayat 2, Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*.