

# PENGGUNAAN TEKNOLOGI *INTERNET OF THINGS* (IOT) DALAM PENGELOLAAN FASILITAS DAN INFRASTRUKTUR LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM

<sup>1</sup>M. Yusuf, <sup>2</sup>Mohamad Sodik

<sup>1</sup>Stai Darussalam Krempyang Nganjuk

Email: [zusuv.hamidi@gmail.com](mailto:zusuv.hamidi@gmail.com)

<sup>2</sup>Unisba Blitar

[msodiksydh@gmail.com](mailto:msodiksydh@gmail.com)

## ABSTRACT

The development of the *Internet of Things* (IoT) has touched various sectors of life, including education. This article focuses on the utilization of IoT technology in managing facilities and infrastructure in Islamic educational institutions. The background reflects the new opportunities presented by IoT technology in efficiently enhancing the management of educational facilities and infrastructure. The research objective is to analyze the role of IoT in improving efficiency, comfort, and security in the teaching and learning environment. The research method used is library research, collecting literature related to IoT implementation in educational institutions. The research findings indicate that the implementation of IoT-connected sensors enables real-time data collection, allowing for more accurate and efficient facilities management. Additionally, IoT enables facility automation to reduce energy consumption and operational costs. In conclusion, the *Internet of Things* (IoT) technology plays a significant role in managing facilities and infrastructure in Islamic educational institutions. The implementation of IoT has the potential to enhance the experiences of all parties involved in the educational environment. Thus, IoT technology becomes a key factor in shaping a better future for education.

**Keywords:** *IoT, facilities management, infrastructure, Islamic educational institutions.*

## ABSTRAK

Perkembangan *Internet of Things* (IoT) telah menyentuh berbagai sektor kehidupan, termasuk pendidikan. Artikel ini fokus pada pemanfaatan Teknologi IoT dalam mengelola fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam. Latar belakang mencerminkan peluang baru yang dihadirkan oleh teknologi IoT dalam meningkatkan pengelolaan fasilitas dan infrastruktur pendidikan secara efisien. Tujuan penelitian adalah menganalisis peran IoT dalam meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan lingkungan belajar-mengajar. Metode penelitian yang digunakan adalah library research, dengan mengumpulkan literatur yang terkait dengan implementasi IoT di lembaga pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sensor terhubung IoT mampu mengumpulkan data secara real-time, memungkinkan pengelolaan fasilitas dengan lebih akurat dan efisien. Selain itu, IoT juga memungkinkan otomatisasi fasilitas untuk mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional.

Kesimpulannya, Teknologi *Internet of Things* (IoT) memiliki peran signifikan dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam. Implementasi IoT berpotensi meningkatkan pengalaman seluruh pihak yang terlibat dalam lingkungan pendidikan. Dengan demikian, teknologi IoT menjadi salah satu kunci dalam membentuk masa depan pendidikan yang lebih baik.

**Kata kunci:** *IoT, pengelolaan fasilitas, infrastruktur, lembaga pendidikan Islam.*

## PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang pesat, Teknologi *Internet of Things* (IoT) telah menjadi sebuah inovasi revolusioner yang melintasi berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia pendidikan. Di tengah tuntutan akan efisiensi dan kemajuan teknologi, pengelolaan fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam menjadi bagian penting yang harus ditingkatkan agar menciptakan lingkungan belajar yang optimal.

Latar belakang masalah menunjukkan bahwa perkembangan pesat teknologi IoT telah membuka peluang baru untuk mengoptimalkan pengelolaan fasilitas dan infrastruktur pendidikan. Dengan terhubungnya berbagai perangkat dan sensor, IoT memungkinkan lembaga pendidikan Islam untuk memanfaatkan data secara real-time, meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi konsumsi energi, dan meningkatkan keamanan serta kenyamanan lingkungan belajar-mengajar. Hal ini juga bersinggungan dengan satu ayat yang dapat dijadikan landasan, yaitu:

وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللّٰهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ اِلَىٰ عَلَمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ

Artinya: "Dan katakanlah, 'Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya, serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui yang gaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepadamu apa yang telah kamu kerjakan.'" (QS. At-Tawbah: 105)

Ayat ini menekankan pentingnya bekerja dan berusaha dengan sebaik-baiknya. Penggunaan teknologi dan pengelolaan fasilitas dan infrastruktur di lembaga pendidikan Islam sebagai bagian dari upaya meningkatkan efisiensi dan kenyamanan dalam lingkungan belajar-mengajar dapat dilihat sebagai bagian dari usaha-usaha manusia untuk memanfaatkan potensi dan peluang yang ada.

Sebagai Muslim, kita diajarkan untuk selalu berusaha dan berikhtiar untuk mencapai tujuan yang baik. keberadaan teknologi penting bagi pencapaian tugas-tugas organisasi (Etin Indrayani, 2011:45 ). Dengan menggunakan teknologi IoT secara bijaksana dan efisien, lembaga pendidikan Islam dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan dan perkembangan pendidikan serta memberikan manfaat bagi para siswa dan seluruh pihak yang terlibat.

Pada sektor pendidikan Islam, tantangan dalam menghadapi era digital ini semakin kompleks. Selain menghadapi persaingan global, lembaga pendidikan Islam juga perlu menghadapi pertumbuhan jumlah siswa yang terus meningkat. Hal ini menuntut adanya solusi teknologi yang tepat guna untuk meningkatkan kualitas pengelolaan fasilitas agar dapat menyediakan lingkungan belajar yang modern dan kondusif. Dalam haditsnya, Rasulullah pernah menyinggung tentang pentingnya pengetahuan dan ilmu dalam Islam:

عَنْ أَبِي دَرٍّ جُنْدَبِ بْنِ جُنَادَةَ وَأَبِي عَبْدِ الرَّحْمَنِ مُعَاذِ بْنِ جَبَلٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا عَنْ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: "طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَىٰ كُلِّ مُسْلِمٍ"

Artinya: Dari Abu Dzar Al-Jundubi dan Abu Abdurrahman Mu'adz bin Jabal radhiyallahu 'anhuma, dari Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda, "Menuntut ilmu itu wajib bagi setiap Muslim." (HR. Ibnu Majah)

Hadits ini menegaskan kewajiban bagi setiap Muslim untuk mencari ilmu. Dalam konteks pendidikan Islam, tantangan kompleks yang dihadapi dalam era digital menuntut para pelaku pendidikan untuk terus meningkatkan pengetahuan dan penguasaan teknologi guna memberikan kualitas pengajaran yang lebih baik dan lingkungan belajar yang modern dan kondusif.

Dengan memiliki pemahaman dan penguasaan teknologi yang tepat, lembaga pendidikan Islam dapat lebih siap menghadapi persaingan global dan memenuhi kebutuhan pendidikan yang terus berkembang. Selain itu, berdasarkan hadits tersebut, upaya untuk meningkatkan kualitas pendidikan Islam melalui pemanfaatan teknologi juga merupakan bentuk ibadah dan ketaatan kepada Allah SWT.

Dalam konteks ini, tujuan penelitian adalah untuk menganalisis peran Teknologi IoT dalam meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam. Penelitian ini akan membahas konsep dasar *Internet of Things* (IoT) untuk memberikan pemahaman tentang bagaimana teknologi ini bekerja dan relevansinya dalam menghadapi berbagai tantangan yang dihadapi oleh lembaga pendidikan Islam.

Melalui pemahaman yang lebih mendalam tentang Teknologi IoT dan aplikasinya dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam, diharapkan artikel ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para pemangku kepentingan di bidang pendidikan. Dengan begitu, diharapkan lembaga pendidikan Islam dapat menghadapi masa depan dengan lebih siap dan mampu menciptakan lingkungan belajar yang modern, efisien, dan berdaya saing. Implementasi teknologi IoT dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur di lembaga pendidikan Islam diharapkan akan membawa manfaat yang signifikan dan menjadi langkah progresif menuju masa depan pendidikan yang lebih baik.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam artikel ini adalah library research atau penelitian pustaka. Pendekatan ini dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai literatur dan sumber daya yang relevan yang terkait dengan pemanfaatan Teknologi *Internet of Things* (IoT) dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam.

Langkah pertama dari metode *library research* adalah mengidentifikasi kata kunci yang sesuai dengan topik penelitian. Kata kunci yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: "*Internet of Things*", "IoT di lembaga pendidikan", "pengelolaan fasilitas pendidikan", "infrastruktur pendidikan", dan "implementasi IoT di lembaga pendidikan Islam". Selanjutnya, pencarian literatur dilakukan di berbagai sumber yang terpercaya, seperti jurnal ilmiah, konferensi, buku, laporan penelitian, dan sumber daring yang berbasis akademik. Data yang diperoleh dari literatur tersebut kemudian dianalisis secara kritis untuk mengidentifikasi informasi yang relevan dengan topik penelitian.

Proses analisis melibatkan penyaringan informasi, penilaian kualitas literatur, dan pengumpulan data yang relevan. Selama proses ini, penulis artikel mencatat temuan-temuan

penting, data statistik, kutipan relevan, dan kesimpulan penelitian terkait pemanfaatan IoT dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam.

Metode *library research* memungkinkan penulis untuk menyajikan landasan teori yang kuat dan menyeluruh mengenai peran serta manfaat Teknologi IoT dalam konteks pendidikan Islam. Pendekatan ini juga membantu memperoleh pemahaman yang mendalam tentang tantangan, peluang, dan implikasi penggunaan IoT dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur pendidikan di lembaga-lembaga Islam.

Keterbatasan dari metode ini adalah ketergantungan pada data sekunder yang sudah ada. Namun, dengan memilih sumber-sumber yang terpercaya dan relevan, metode *library research* tetap memberikan wawasan yang berharga untuk mendukung perumusan kesimpulan dan rekomendasi dalam artikel ini.

## **PEMBAHASAN**

### **1. Konsep Dasar *Internet of Things* (IoT)**

*Internet of Things* (IoT) adalah sebuah paradigma teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik (seperti sensor, perangkat elektronik, kendaraan, dan lain-lain) ke jaringan internet dan memungkinkan pertukaran data serta komunikasi antarperangkat tanpa perlu campur tangan manusia. Konsep ini berfokus pada kemampuan perangkat untuk mengumpulkan, mengirim, dan menerima data secara otomatis melalui jaringan, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih cerdas dan terhubung.

#### **a. Pengertian IoT dan Prinsip Kerjanya:**

IoT merujuk pada jaringan perangkat yang saling berkomunikasi dan berinteraksi melalui internet. Prinsip kerjanya berdasarkan pada integrasi sensor dan perangkat elektronik pada objek-objek fisik yang memungkinkan pengumpulan data secara real-time. Data yang dikumpulkan dari perangkat ini kemudian dapat dianalisis dan digunakan untuk mengambil keputusan secara otomatis atau diintegrasikan dengan sistem lain untuk mengoptimalkan kinerja dan memberikan layanan yang lebih efisien.

#### **b. Relevansi IoT dalam Berbagai Sektor, Termasuk Pendidikan:**

IoT memiliki relevansi yang luas di berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dalam konteks lembaga pendidikan Islam, pemanfaatan teknologi IoT dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas pengelolaan fasilitas serta infrastruktur pendidikan. Walaupun awalnya institusi pendidikan tersebut memiliki fasilitas yang terbatas dan sumber daya finansial yang terbatas (M. Adlin Manik, 2016:47). Dengan adanya sensor dan perangkat terhubung, lembaga pendidikan dapat memantau kondisi ruang kelas, suhu, kelembaban, dan konsumsi energi secara real-time, sehingga dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan lebih efisien.

#### **c. Potensi Manfaat dan Tantangan Penggunaan IoT di Lembaga Pendidikan Islam:**

Penerapan IoT di lembaga pendidikan Islam memiliki potensi manfaat yang signifikan. Manfaatnya meliputi peningkatan efisiensi operasional, pengurangan biaya, peningkatan pengalaman belajar siswa melalui lingkungan yang lebih interaktif, dan meningkatkan kualitas fasilitas dan infrastruktur.

Namun, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi, seperti keamanan data dan privasi, infrastruktur yang memadai, dan biaya implementasi awal. Selain itu, lembaga

pendidikan juga perlu mengatasi kurva belajar yang mungkin diperlukan bagi staf dan guru dalam mengoperasikan teknologi IoT.

Penggunaan IoT di lembaga pendidikan Islam dapat memberikan manfaat besar jika dikelola dengan baik dan diintegrasikan dengan strategi yang tepat. Pengelolaan dan penerapan IoT yang bijaksana dapat membawa perubahan positif dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan pengalaman belajar siswa.

## 2. Peran Teknologi IoT dalam Pengelolaan Fasilitas Lembaga Pendidikan Islam

Revolusi industri 4.0 yang sedang berlangsung saat ini menjadikan *Internet of Things* (IoT) sebagai ukuran yang sentral di berbagai bidang, termasuk dalam konteks pendidikan (Roman Andrianto Pangondian, Paulus Insap Santosa, dan Eko Nugroho, 2019:56). *Teknologi Internet of Things* (IoT) memiliki peran yang sangat penting dalam pengelolaan fasilitas lembaga pendidikan Islam. Dengan pemanfaatan IoT, pengelolaan fasilitas dapat dioptimalkan untuk menciptakan lingkungan belajar yang lebih efisien, nyaman, dan modern.

### a. Optimalisasi Penggunaan Fasilitas dengan IoT:

Penggunaan teknologi IoT memungkinkan pengelola lembaga pendidikan untuk mengoptimalkan penggunaan fasilitas secara lebih efektif. Dengan adanya sensor dan perangkat terhubung, pengelola dapat memantau penggunaan ruang kelas, laboratorium, perpustakaan, dan area lainnya secara *real-time*. Data yang dikumpulkan ini akan membantu dalam mengatur jadwal penggunaan fasilitas, memastikan ruangan digunakan secara optimal, dan menghindari tumpang tindih aktivitas.

### b. Penerapan Sensor Terhubung IoT untuk Pemantauan dan Pengumpulan Data:

Dengan penerapan sensor terhubung IoT, lembaga pendidikan dapat melakukan pemantauan secara akurat terhadap berbagai parameter seperti suhu, kelembaban, kualitas udara, dan pencahayaan di dalam ruang kelas. Proses pengaturan kondisi udara di dalam bangunan yang mencakup aspek suhu, kelembaban, kecepatan serta arah angin, kebersihan, bau, dan distribusi udara, bertujuan untuk menciptakan kenyamanan bagi para penghuni (Widjayanti Widjayanti, 2007: 97). Data yang terkumpul ini dapat dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola tertentu, seperti jam-jam sibuk atau kondisi lingkungan yang tidak nyaman. Dengan demikian, pihak pengelola dapat mengambil tindakan yang tepat untuk meningkatkan kenyamanan dan kualitas lingkungan belajar.

### c. Automatisasi Fasilitas dan Efisiensi Energi dengan Teknologi IoT:

IoT memungkinkan otomatisasi berbagai fasilitas di lembaga pendidikan, termasuk penyesuaian suhu ruangan, pencahayaan, dan sistem keamanan. Pengelola dapat mengatur sistem agar berjalan secara otomatis berdasarkan jadwal atau kehadiran siswa dan staf. Selain itu, teknologi IoT juga memungkinkan pemantauan konsumsi energi yang lebih efisien dan dapat membantu mengidentifikasi potensi penghematan energi.

Dengan adanya peran Teknologi IoT dalam pengelolaan fasilitas lembaga pendidikan Islam, diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih unggul, efisien, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih baik bagi para siswa dan seluruh elemen pendidikan. Apalagi sekarang, baik guru maupun siswa memiliki pengalaman individual, termasuk di lingkungan sekitar. Pengalaman-pengalaman ini akan dibahas dalam diskusi

di dalam kelas dan dalam konteks lembaga pendidikan (Muhammad Yamin dan Syahrir Syahrir, 2020:126).

### 3. Pemanfaatan IoT dalam Pengelolaan Infrastruktur Lembaga Pendidikan Islam

#### a. Monitoring dan pemeliharaan infrastruktur menggunakan IoT

Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam pengelolaan infrastruktur lembaga pendidikan Islam dapat memberikan banyak manfaat dalam hal monitoring dan pemeliharaan. Masalah-masalah dalam pengembangan dan pemeliharaan sistem informasi tidak bisa diatasi atau dijelaskan sepenuhnya dengan pendekatan teknis semata, seperti strategi integrasi sistem informasi, strategi bisnis, serta penerapan dan pemanfaatan (implementasi dan penggunaan) (Yulia dan Rahmat Fauzi, 2018:1). Berikut adalah beberapa contoh bagaimana IoT dapat diterapkan dalam pengelolaan infrastruktur lembaga pendidikan Islam:

- 1) **Monitoring Konsumsi Energi.** IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengelola konsumsi energi di gedung-gedung lembaga pendidikan, seperti lampu, pendingin ruangan, dan peralatan elektronik lainnya. Dengan mengoptimalkan penggunaan energi, lembaga pendidikan dapat mengurangi biaya operasional dan juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Lembaga pendidikan yang mendapat dukungan dari berbagai fasilitas sebagai sarana dan prasarana kerja memiliki keterkaitan yang erat dengan eksploitasi sumber daya alam dan sumber energy (Nilla Nilla et al, 2021: 261).
- 2) **Pemantauan Keamanan dan Kenyamanan.** Sensor IoT dapat dipasang untuk memantau keamanan dan keamanan gedung, seperti kamera pengawas, sensor gerak, dan sensor pintu/ jendela. Dengan menggunakan teknologi ini, lembaga pendidikan dapat memberikan lingkungan belajar yang aman dan nyaman bagi siswa dan staf. Karena bersamaan dengan pertumbuhan kebutuhan manusia yang terus meningkat, tuntutan akan suasana kerja yang nyaman juga mengalami perubahan (Muhammad Nur Fajri Alfata, Yuri Hermawan, dan Rani Widyahantari, 2012: 126).
- 3) **Pemeliharaan Praktis dan Efisien.** IoT memungkinkan pengumpulan data dari peralatan dan infrastruktur gedung secara real-time. Data ini dapat digunakan untuk mendeteksi potensi masalah atau kerusakan pada peralatan atau struktur gedung, sehingga pemeliharaan dapat dilakukan dengan lebih praktis dan efisien. Hal ini dapat mengurangi biaya pemeliharaan jangka panjang dan menghindari kerusakan lebih lanjut.
- 4) **Manajemen Ruang dan Sumber Daya.** Sumber daya pendidikan merupakan segala elemen yang digunakan dalam pelaksanaan pendidikan, mencakup tenaga pendidik, partisipasi masyarakat, pendanaan, fasilitas, dan infrastruktur (Epon Ningrum, (2016:1). Dengan menggunakan sensor IoT, lembaga pendidikan dapat memantau penggunaan ruangan dan sumber daya, seperti penggunaan kelas, konsumsi air, dan penggunaan ruang lainnya. Informasi ini dapat membantu dalam perencanaan dan pengelolaan infrastruktur secara efisien.
- 5) **Monitoring Kualitas Udara.** IoT dapat digunakan untuk memantau kualitas udara di dalam gedung. Sensor dapat mengukur tingkat CO<sub>2</sub>, suhu, kelembaban, dan polusi lainnya. Dengan informasi ini, lembaga pendidikan dapat mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan kualitas udara dan kenyamanan bagi

penghuni gedung. Karena Kondisi udara yang tidak baik dapat berdampak negatif pada kesehatan para karyawan (Santi Suardi, 2014:1182).

- 6) Penjadwalan dan Pengoptimalan Transportasi. Dukungan terhadap kegiatan sekolah harus mencakup layanan khusus yang dapat meningkatkan efisiensi kegiatan tersebut. Salah satu contohnya adalah layanan transportasi sekolah (Reta Diani Putri, Kusmintardjo, dan Imron Arifin, 2014:1). IoT juga dapat diterapkan untuk mengoptimalkan jadwal transportasi bagi siswa dan staf lembaga pendidikan. Misalnya, dengan menggunakan aplikasi berbasis IoT, pengguna dapat memantau dan memesan transportasi secara efisien.

Penerapan IoT dalam pengelolaan infrastruktur lembaga pendidikan Islam dapat membantu meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keselamatan lingkungan belajar. Namun, perlu diingat bahwa aspek keamanan data dan privasi harus dijaga dengan baik, mengingat keterhubungan yang intensif dalam infrastruktur IoT.

b. Penerapan IoT dalam keamanan dan pengawasan lembaga Pendidikan

Penerapan *Internet of Things* (IoT) dalam keamanan dan pengawasan lembaga pendidikan dapat memberikan manfaat besar dalam menciptakan lingkungan belajar yang aman, nyaman, dan efisien. Memungkinkan pengawasan yang efisien sehingga manajer dapat mengamati para staf yang sedang menjalankan tugas. Melakukan pemasangan sistem kontrol elektronik dengan dukungan PLC dan komputer, serta menggunakan sensor, transduser, dan perangkat penggerak (aktuator) (Bekti Wulandari dan Herman Dwi Surjono, 2013:178). Berikut adalah beberapa contoh bagaimana IoT dapat digunakan dalam keamanan dan pengawasan lembaga pendidikan:

- 1) Kamera Pengawas dan Sensor Gerak. Sensor gerak dan kamera pengawas berbasis IoT dapat dipasang di area-area kritis seperti pintu masuk, koridor, dan area parkir untuk memantau aktivitas di sekitar lembaga pendidikan. Sistem ini dapat memberikan pemantauan *real-time* dan mungkin memicu peringatan jika ada aktivitas yang mencurigakan.
- 2) Pengamanan Akses. Teknologi IoT seperti kartu akses pintar atau sistem pengenalan wajah dapat digunakan untuk mengelola akses ke area tertentu dalam lembaga pendidikan, termasuk gedung kelas, perpustakaan, dan ruang staf. Penggunaan teknologi ini membantu mencegah akses yang tidak sah dan memastikan keamanan kampus.
- 3) Sensor Keamanan di Ruang. Sensor IoT dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu, kelembaban, dan bahkan kebocoran air atau gas di dalam ruangan. Karena Pemanfaatan pencahayaan alami secara optimal, penggantian lampu konvensional dengan lampu LED, dan penerapan sensor otomatis dapat mengurangi konsumsi energi dalam sistem pencahayaan. Dengan demikian, lembaga pendidikan dapat mengambil tindakan pencegahan sebelum masalah berkembang menjadi lebih serius.
- 4) Notifikasi Darurat. Sistem IoT dapat diintegrasikan dengan sistem notifikasi darurat yang memberi tahu siswa dan staf tentang situasi darurat, seperti bencana alam atau insiden keamanan. Notifikasi ini dapat dikirim melalui pesan teks, email, atau pemberitahuan aplikasi, sehingga semua orang di kampus dapat mengetahui situasi dengan cepat.

- 5) Pelaporan Kejadian. Sistem IoT dapat digunakan untuk memudahkan pelaporan kejadian, seperti insiden keamanan, masalah kelistrikan, atau kecelakaan. Pengguna dapat dengan mudah mengirim laporan melalui aplikasi seluler atau perangkat IoT lainnya, yang mempercepat respons dan tindakan yang diperlukan.
- 6) Patroli Keamanan Otomatis. Robot keamanan berbasis IoT dapat diprogram untuk melakukan patroli otomatis di sekitar kampus pada jadwal tertentu. Robot ini dilengkapi dengan kamera dan sensor yang memungkinkan pemantauan real-time dan memberikan laporan tentang keadaan kampus.
- 7) Pemantauan Kesehatan. IoT juga dapat digunakan untuk memantau kesehatan siswa dan staf. Misalnya, *wearable health tracker* dapat memberikan informasi tentang denyut jantung, tingkat stres, atau pola tidur. Hal ini membantu mengidentifikasi tanda-tanda masalah kesehatan dan memastikan kesejahteraan individu.

Penerapan IoT dalam keamanan dan pengawasan lembaga pendidikan dapat membantu mengurangi risiko keamanan, meningkatkan respon darurat, dan memberikan lingkungan belajar yang lebih aman dan efisien. Namun, penting juga untuk memperhatikan aspek privasi dan keamanan data dalam mengimplementasikan teknologi ini agar informasi sensitif tetap aman dari ancaman keamanan siber.

#### 4. Manfaat dan Dampak Penggunaan IoT di Lembaga Pendidikan Islam

##### a. Peningkatan efisiensi operasional dan biaya

Penggunaan *Internet of Things* (IoT) di lembaga pendidikan Islam dapat memberikan berbagai manfaat dan dampak positif, termasuk peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan biaya. Sistem ini memberikan dukungan bagi operasional dengan memantau aktivitas-aktivitas dasar dan transaksi yang dilakukan oleh organisasi (Yulia dan Fauzi, 2018:1). Berikut adalah beberapa contoh manfaat dan dampak penggunaan IoT di lembaga pendidikan Islam terkait peningkatan efisiensi operasional dan pengurangan biaya:

- 1) Pemantauan dan Pengelolaan Energi yang Efisien. IoT memungkinkan lembaga pendidikan untuk mengontrol dan memantau penggunaan energi secara real-time. Sensor dan perangkat IoT dapat mengidentifikasi pemakaian energi yang tidak efisien, seperti lampu yang dibiarkan menyala dalam ruangan yang kosong atau peralatan elektronik yang ditinggalkan dalam kondisi stand-by. Dengan demikian, lembaga pendidikan dapat mengoptimalkan penggunaan energi dan mengurangi biaya listrik.
- 2) Pemeliharaan dan Perawatan yang Tepat Waktu. IoT memungkinkan pengumpulan data dari peralatan dan infrastruktur gedung secara real-time. Data ini dapat digunakan untuk mendeteksi masalah atau kerusakan pada peralatan sebelum menjadi masalah yang lebih besar dan mahal. Perawatan yang tepat waktu dapat menghindari biaya perbaikan yang mahal dan memperpanjang umur peralatan, seperti AC, lift, dan peralatan lainnya.
- 3) Pengelolaan Sumber Daya yang Efisien. Dengan sensor IoT, lembaga pendidikan dapat memantau penggunaan air, kertas, dan bahan lainnya. Informasi ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi pemborosan, sehingga membantu mengurangi biaya operasional.

- 4) Penjadwalan dan Pemantauan Transportasi. IoT dapat digunakan untuk mengoptimalkan jadwal transportasi bagi siswa dan staf. Misalnya, dengan menggunakan aplikasi berbasis IoT, lembaga pendidikan dapat mengatur waktu kedatangan dan keberangkatan bus sekolah atau *shuttle* dengan lebih efisien, menghindari tungguan berlebihan dan mengurangi biaya bahan bakar.
- 5) Peningkatan Layanan dan Kualitas Pendidikan. Dengan penggunaan teknologi IoT dalam pendidikan, lembaga pendidikan dapat menyediakan layanan pendidikan yang lebih baik dan lebih efisien. Misalnya, penggunaan *smart boards*, perangkat pembelajaran interaktif, dan platform pembelajaran online yang berbasis IoT dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan mengurangi biaya cetak dan pengadaan bahan ajar tradisional.
- 6) Pengelolaan Keamanan dan Keselamatan. Penggunaan sensor dan sistem keamanan berbasis IoT dapat meningkatkan pengawasan keamanan di sekolah. Dengan pemantauan *real-time* dan integrasi dengan sistem alarm, lembaga pendidikan dapat merespon cepat terhadap kejadian darurat dan meningkatkan keselamatan bagi siswa dan staf. Harapan kita adalah bahwa semakin lama mereka berlatih secara mandiri, kemampuan mereka akan semakin meningkat, dan mereka akan lebih termotivasi untuk belajar secara independen, ditandai dengan kemampuan mereka untuk mandiri. Dalam praktik ini, setiap individu memahami betul tentang bagaimana menjaga keselamatan diri mereka saat melakukan latihan (Puji Lestari, 2019:114).

Melalui pemanfaatan teknologi IoT, lembaga pendidikan Islam dapat mengoptimalkan operasionalnya, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan kualitas pelayanan pendidikan. Dampak positif ini pada akhirnya akan membantu mengurangi biaya operasional secara keseluruhan dan meningkatkan efisiensi institusi.

b. Meningkatkan pengalaman belajar dan mengajar

Penggunaan *Internet of Things* (IoT) dalam lembaga pendidikan Islam dapat membawa transformasi yang signifikan dalam pengalaman belajar dan mengajar. Dalam lingkungan belajar yang terintegrasi dengan teknologi IoT, baik siswa maupun para pengajar akan merasakan peningkatan dalam kualitas pembelajaran dan pengajaran. Berikut adalah deskripsi tentang bagaimana IoT dapat meningkatkan pengalaman belajar dan mengajar di lembaga pendidikan Islam:

- 1) Keterlibatan dan Interaktif. Dengan memanfaatkan perangkat IoT seperti *smart boards*, sensor interaktif, dan perangkat pembelajaran berbasis IoT, para pengajar dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Siswa dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, berkolaborasi dengan teman sekelas, dan terlibat dalam simulasi dan eksperimen yang memperkaya pemahaman mereka. Melalui program ini, pengajar memiliki kemampuan untuk membuat berbagai jenis media pembelajaran seperti teks, gambar, animasi, video, dan bahkan soal-soal digital yang memiliki tingkat interaktivitas yang tinggi (Joko Sukoyo, 2013:133).
- 2) Pembelajaran Berbasis Personalisasi. IoT memungkinkan pelacakan dan analisis data tentang kemajuan belajar siswa secara *real-time*. Dengan informasi ini, pendidik dapat menyusun rencana pembelajaran yang disesuaikan dengan

kebutuhan dan tingkat kemampuan individu siswa. Kepribadian yang efektif seorang pengajar adalah sifat-sifat yang berkualitas, memungkinkan interaksi yang baik dengan lingkungan pendidikan, sehingga tujuan pendidikan dapat dicapai dengan efektif. Hal ini memungkinkan pengalaman belajar yang lebih terfokus dan efektif, meningkatkan prestasi akademik (Edi Hendri Mulyana, 2010:1).

- 3) Akses ke Materi dan Sumber Belajar. IoT membuka akses ke beragam sumber belajar dan materi pembelajaran dalam bentuk digital. Siswa dan pengajar dapat mengakses buku elektronik, video pembelajaran, modul interaktif, dan bahan ajar online lainnya. Ini memudahkan proses belajar di luar kelas dan memfasilitasi pembelajaran mandiri.
- 4) Pembelajaran Berbasis Pengalaman (*Experiential Learning*). Dengan IoT, lembaga pendidikan Islam dapat menyediakan pengalaman belajar yang berbasis nyata. Misalnya, sensor IoT dapat digunakan untuk membawa data dari lingkungan sekitar langsung ke dalam kelas, memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep abstrak melalui aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Peningkatan Komunikasi dan Kolaborasi. IoT mendukung kolaborasi antara siswa, pengajar, dan orang tua. Aplikasi berbasis IoT dan platform pembelajaran online memungkinkan para pengajar untuk berkomunikasi dengan siswa dan orang tua secara langsung. Hal ini memudahkan pertukaran informasi tentang perkembangan akademik dan memberikan kesempatan untuk bekerja sama dalam mendukung proses belajar siswa.
- 6) Penilaian dan Umpan Balik yang Lebih Akurat. Dengan memanfaatkan teknologi IoT dalam proses penilaian, para pengajar dapat memberikan umpan balik yang lebih akurat dan terukur tentang kinerja siswa. Sensor IoT dapat digunakan untuk mengumpulkan data dalam bentuk analitik tentang partisipasi siswa, pemahaman materi, dan tingkat konsentrasi. Hal ini membantu para pengajar dalam merancang rencana tindak lanjut dan dukungan bagi setiap siswa.
- 7) Akses ke Sumber Daya Global. Dengan teknologi IoT, lembaga pendidikan Islam dapat terhubung dengan jaringan belajar global. Siswa dapat berpartisipasi dalam seminar online, diskusi dengan ahli, atau program pertukaran siswa melalui konektivitas yang memungkinkan.
- 8) Pengelolaan Administrasi yang Lebih Efisien. IoT dapat digunakan dalam administrasi sekolah, seperti sistem kehadiran otomatis berbasis kartu akses atau sensor, penjadwalan otomatis, dan manajemen inventaris. Hal ini membantu mengurangi beban administratif, sehingga staf administrasi dapat lebih fokus pada kegiatan strategis dan mendukung proses belajar-mengajar.

Dengan mengintegrasikan teknologi IoT dalam lingkungan belajar, lembaga pendidikan Islam dapat menciptakan pengalaman belajar dan mengajar yang lebih menarik, terlibat, dan efektif. Dengan memaksimalkan potensi teknologi ini, pendidikan Islam dapat terus berkembang dan memberikan dampak positif pada kemajuan akademik dan kualitas generasi muda yang lebih baik. Dikarenakan kemajuan teknologi informasi telah memberikan dampak yang signifikan pada berbagai aspek kehidupan masyarakat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Dampak ini menyebabkan pergeseran dalam penggunaan perangkat teknologi informasi oleh masyarakat, dari awalnya hanya digunakan sebagai alat bantu

pekerjaan, menjadi digunakan untuk semua aktivitas yang mereka lakukan (Tiara Kharisma dan Lidya Agustina, 2019:112).

c. Dampak positif terhadap lingkungan dan keberlanjutan

Penggunaan *Internet of Things* (IoT) dalam lembaga pendidikan Islam memiliki dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan dan keberlanjutan. Teknologi IoT memungkinkan lembaga pendidikan untuk mengadopsi praktik yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Berikut adalah deskripsi tentang dampak positif ini:

- 1) Penghematan Energi. Dengan penerapan teknologi IoT, lembaga pendidikan dapat memantau dan mengatur penggunaan energi secara lebih efisien. Sensor-sensor IoT dapat memantau konsumsi energi di gedung-gedung dan fasilitas kampus, sehingga memungkinkan pengelola untuk mengidentifikasi potensi pemborosan dan mengambil tindakan korektif. Dengan penghematan energi yang lebih baik, lembaga pendidikan dapat mengurangi jejak karbon dan membantu melindungi lingkungan.
- 2) Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya. IoT memungkinkan pengelolaan yang lebih cerdas dan terarah terhadap sumber daya di kampus, seperti air, kertas, dan barang-barang konsumsi lainnya. Penggunaan sensor IoT untuk memantau penggunaan sumber daya ini membantu mengurangi pemborosan dan memastikan penggunaan sumber daya yang lebih berkelanjutan.
- 3) Pengurangan Limbah. Penggunaan teknologi IoT dapat membantu lembaga pendidikan dalam mendaur ulang dan mengelola limbah dengan lebih baik. Dengan pemantauan dan analisis data yang lebih canggih, lembaga pendidikan dapat mengidentifikasi pola dan sumber limbah, serta mengambil langkah-langkah untuk mengurangi produksi limbah yang tidak perlu.
- 4) Transportasi Ramah Lingkungan. Dengan memanfaatkan IoT dalam manajemen transportasi di kampus, lembaga pendidikan dapat mendorong penggunaan transportasi ramah lingkungan. Misalnya, lembaga pendidikan dapat menyediakan informasi real-time tentang jadwal dan rute transportasi publik atau kendaraan kampus berbasis listrik. Hal ini dapat mendorong siswa dan staf untuk menggunakan transportasi publik atau berbagi kendaraan, mengurangi polusi dan emisi karbon.
- 5) Penggunaan Bahan Ajar Digital. IoT memungkinkan integrasi teknologi digital dalam pembelajaran. Lembaga pendidikan Islam dapat memanfaatkan bahan ajar digital yang berbasis IoT, seperti e-book, video pembelajaran, dan platform pembelajaran online. Dengan mengurangi penggunaan kertas dan mencetak buku fisik, lembaga pendidikan dapat membantu menjaga keberlanjutan sumber daya alam.
- 6) Promosi Kesadaran Lingkungan. Penggunaan teknologi IoT dalam program pendidikan dapat membantu meningkatkan kesadaran siswa dan staf tentang isu-isu lingkungan dan keberlanjutan. Informasi dan data yang terkait dengan lingkungan dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum dan proses belajar-mengajar, memungkinkan siswa untuk menjadi lebih sadar dan bertanggung jawab terhadap lingkungan.
- 7) Inovasi Berkelanjutan. Indonesia terus berusaha untuk meningkatkan inovasi dalam sektor pendidikan, terutama dalam hal pengajaran dan pembelajaran

(Riskey Oktavian dan Riantina Fitra Aldya, 2020:129). Dengan adopsi teknologi IoT, lembaga pendidikan dapat menjadi teladan dan mendorong inovasi berkelanjutan di masyarakat. Misalnya, siswa dapat diajak untuk merancang dan mengembangkan solusi berbasis IoT untuk tantangan lingkungan di sekitar mereka. Inisiatif-inisiatif seperti ini dapat membangun budaya inovasi dan keberlanjutan di madrasah.

Dengan memanfaatkan teknologi IoT, lembaga pendidikan Islam dapat berperan aktif dalam mendukung upaya global untuk melindungi lingkungan dan mencapai keberlanjutan. Melalui penghematan energi, pengelolaan sumber daya yang bijaksana, dan penerapan praktik ramah lingkungan lainnya, lembaga pendidikan dapat menjadi agen perubahan positif bagi masa depan yang berkelanjutan.

## 5. Tantangan dan Hambatan dalam Mengadopsi IoT di Lembaga Pendidikan Islam

### a. Keterbatasan sumber daya dan anggaran

Mengadopsi *Internet of Things* (IoT) di lembaga pendidikan Islam membawa berbagai tantangan dan hambatan yang perlu diatasi. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan sumber daya dan anggaran. Implementasi teknologi IoT membutuhkan investasi yang cukup besar dalam infrastruktur, perangkat, dan keterampilan teknis. Lembaga pendidikan dengan anggaran terbatas mungkin menghadapi kesulitan dalam membiayai proyek-proyek IoT yang ambisius. Selain itu, tenaga kerja yang terampil dalam teknologi IoT mungkin tidak mudah ditemukan, dan melatih staf yang ada memerlukan waktu dan biaya tambahan.

Tantangan lain adalah keamanan dan privasi data. Penggunaan teknologi IoT meningkatkan risiko keamanan siber, terutama karena banyak perangkat yang terhubung pada jaringan yang sama. Ancaman potensial termasuk peretasan data, akses ilegal ke informasi sensitif, dan serangan terhadap infrastruktur kampus. Selain itu, pengumpulan data melalui sensor IoT harus memperhatikan kebijakan privasi dan aturan perlindungan data agar tidak melanggar hak-hak individu.

Sementara itu, kompatibilitas dan interoperabilitas antara perangkat dan sistem IoT juga menjadi hambatan. Penerapan teknologi IoT yang kompleks memerlukan integrasi yang efisien antara berbagai perangkat dan platform. Jika tidak dilakukan dengan baik, hal ini dapat mengakibatkan kesulitan dalam mengelola sistem secara keseluruhan, memperlambat proses pengadopsian, atau bahkan menyebabkan inefisiensi operasional.

Selain itu, perubahan budaya dan adopsi oleh pengguna juga menjadi tantangan. Adopsi teknologi IoT memerlukan perubahan pola pikir dan cara kerja lama. Siswa, pengajar, dan staf perlu terbiasa menggunakan teknologi baru dan memahami manfaatnya. Proses transisi ini dapat menimbulkan resistensi atau kebingungan awal sebelum manfaat penuh teknologi ini dirasakan.

Revolusi Industri 4.0, yang terjadi sekitar tahun 2010-an, muncul berkat kemajuan dalam rekayasa kecerdasan buatan dan Internet of Things (IoT), menjadi dasar utama bagi interaksi dan konektivitas antara manusia dan mesin. Keterbatasan infrastruktur dan konektivitas juga dapat menjadi hambatan dalam mengadopsi IoT di lembaga pendidikan Islam, terutama bagi lembaga yang berada di wilayah dengan akses internet yang terbatas atau tidak stabil. Koneksi yang buruk dapat mengganggu kinerja perangkat IoT dan menyebabkan kegagalan implementasi.

Dalam mengatasi tantangan dan hambatan ini, lembaga pendidikan Islam perlu mengambil pendekatan yang hati-hati dan berencana dengan matang. Membuat analisis biaya dan manfaat, berinvestasi dalam pelatihan staf, memprioritaskan keamanan dan privasi data, serta membangun infrastruktur dan koneksi yang andal adalah langkah-langkah penting untuk menghadapi tantangan tersebut dan memastikan suksesnya adopsi teknologi IoT untuk meningkatkan pengalaman belajar dan mengajar.

b. Keamanan dan privasi data

Keamanan dan privasi data merupakan salah satu aspek kritis yang harus dipertimbangkan dengan serius ketika mengadopsi *Internet of Things* (IoT) di lembaga pendidikan Islam. Kehadiran berbagai perangkat terkoneksi dan sensor dalam lingkungan pendidikan membuka potensi risiko keamanan siber yang serius dan potensi pelanggaran privasi data. Beberapa tantangan keamanan yang perlu diwaspadai antara lain:

- 1) Ancaman Peretasan. IoT memberikan banyak titik masuk potensial bagi peretas yang ingin mengakses jaringan lembaga. Jika perangkat IoT tidak memiliki sistem keamanan yang kuat, peretas dapat menggunakan celah ini untuk mencuri data, mengakses informasi sensitif, atau bahkan mengganggu operasional kampus.
- 2) Serangan DDoS (*Distributed Denial of Service*). Perangkat IoT yang lemah dalam hal keamanan dapat disusupi dan digunakan untuk meluncurkan serangan DDoS, di mana server atau jaringan kampus dibebani dengan lalu lintas internet yang berlebihan sehingga menyebabkan ketidakstabilan dan ketidaktersediaan layanan.
- 3) Pencurian Data. Data yang dikumpulkan oleh sensor IoT, seperti informasi pribadi atau akademik siswa, harus dilindungi secara ketat. Jika data tersebut jatuh ke tangan yang salah, dapat menyebabkan risiko pencurian identitas, penipuan, atau penyalahgunaan informasi pribadi. Insiden kebocoran data atau serangan siber memiliki dampak pada kepercayaan konsumen terhadap keamanan data yang mereka akan berikan (Lastuti Abubakar dan Tri Handayani, 2020):259.
- 4) Serangan Fisik. Sensor IoT yang terpasang di dalam atau di sekitar kampus dapat menjadi target serangan fisik. Jika sensor tersebut rusak atau dimanipulasi, dapat mengganggu sistem IoT secara keseluruhan atau menyebabkan keluarnya data yang tidak akurat.

Untuk mengatasi tantangan keamanan ini, lembaga pendidikan Islam harus mengadopsi langkah-langkah keamanan yang kokoh:

- 1) Enkripsi Data. Pastikan data yang dikirim dan disimpan oleh perangkat IoT dienkripsi dengan baik agar hanya dapat diakses oleh pihak yang berwenang.
- 2) Identifikasi dan Otorisasi. Terapkan sistem pengenalan pengguna yang kuat dan otorisasi akses yang ketat untuk memastikan hanya orang-orang yang berwenang yang dapat mengakses data atau mengendalikan perangkat IoT.
- 3) Perangkat Keamanan Jaringan (*Firewall*). Pasang firewall dan sistem deteksi intrusi untuk melindungi jaringan kampus dari ancaman siber dan mengidentifikasi upaya peretasan.
- 4) Pembaruan Rutin. Pastikan perangkat IoT selalu diperbarui dengan pembaruan keamanan terbaru untuk mengatasi kerentanannya terhadap serangan.

5) Pelatihan dan Kesadaran Pengguna. Sosialisasikan dan berikan pelatihan kepada siswa, pengajar, dan staf tentang praktik keamanan siber dan privasi data yang tepat agar mereka dapat berkontribusi dalam menjaga keamanan jaringan dan data kampus.

6) Audit Keamanan Rutin. Lakukan audit keamanan secara teratur untuk memastikan kepatuhan dan kerahasiaan data terjaga dengan baik.

Dengan langkah-langkah keamanan yang tepat, lembaga pendidikan Islam dapat menghadapi tantangan dan risiko keamanan dalam mengadopsi teknologi IoT, sehingga dapat memanfaatkan potensi positif teknologi ini untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pengalaman belajar dan mengajar tanpa mengorbankan keamanan dan privasi data.

c. Pelatihan dan adaptasi bagi tenaga pendidik dan pengelola

Pengadopsian teknologi *Internet of Things* (IoT) di lembaga pendidikan Islam memerlukan pelatihan dan adaptasi bagi tenaga pendidik dan pengelola. Langkah ini penting untuk memastikan bahwa penggunaan teknologi ini memberikan manfaat maksimal dan diimplementasikan secara efektif. Pelatihan tidak hanya berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada aspek keterampilan dan budaya yang terkait dengan integrasi IoT dalam lingkungan belajar.

Tenaga pendidik perlu dilibatkan dalam program pelatihan yang komprehensif tentang penerapan teknologi IoT dalam proses mengajar. Mereka perlu dipahamkan tentang potensi dan manfaat penggunaan smart boards, sensor interaktif, dan perangkat pembelajaran berbasis IoT lainnya. Pelatihan ini membantu mereka dalam merancang dan menyajikan materi pembelajaran yang lebih menarik, berinteraksi secara efektif dengan teknologi, serta mengidentifikasi dan menangani permasalahan teknis yang mungkin muncul.

Selain itu, tenaga pendidik perlu diberdayakan untuk merancang pembelajaran yang berbasis personalisasi dengan memanfaatkan data dari perangkat IoT. Pelatihan tentang analisis data dan pemahaman data membantu mereka menggunakan informasi tentang kemajuan belajar siswa untuk menyusun strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu. Ini memberikan kesempatan bagi setiap siswa untuk berkembang sesuai potensinya.

Sementara itu, bagi para pengelola, pelatihan perlu menekankan pada pengelolaan infrastruktur dan data IoT dengan aman dan efisien. Mereka perlu memahami bagaimana mengelola perangkat IoT, melakukan pemeliharaan, dan memastikan keamanan jaringan. Selain itu, mereka juga perlu dilatih dalam mengelola data yang dihasilkan oleh sensor IoT dengan memperhatikan aspek keamanan dan privasi.

Adaptasi budaya juga merupakan bagian penting dalam mengadopsi teknologi IoT. Para tenaga pendidik dan pengelola perlu diingatkan tentang nilai-nilai keberlanjutan, etika penggunaan teknologi, dan pentingnya privasi data. Mereka harus sadar akan dampak positif penggunaan IoT pada efisiensi dan keberlanjutan kampus, serta tanggung jawab mereka untuk menjaga keamanan dan privasi data siswa dan staf.

Penting untuk menyediakan waktu yang cukup untuk pelatihan dan adaptasi ini. Mendukung tenaga pendidik dan pengelola dengan dukungan dan sumber daya yang memadai akan membantu mereka merasa nyaman dan percaya diri dalam

mengintegrasikan teknologi IoT dalam rutinitas harian mereka. Selain itu, mendukung komunitas belajar dan berbagi pengetahuan tentang pengalaman dan best practices dalam mengadopsi teknologi IoT juga dapat meningkatkan kolaborasi dan saling belajar antar pengguna teknologi ini.

Dengan pelatihan dan adaptasi yang baik, lembaga pendidikan Islam dapat mencapai potensi penuh dari teknologi IoT dalam meningkatkan kualitas pengalaman belajar dan mengajar, serta memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi semua pihak yang terlibat dalam proses pendidikan.

## 6. Rekomendasi dan Strategi Implementasi IoT yang Berhasil

### a. Langkah-langkah untuk mengatasi tantangan dalam mengadopsi IoT

Untuk mengatasi tantangan dalam mengadopsi *Internet of Things* (IoT) dan mengimplementasikan teknologi ini secara sukses di lembaga pendidikan Islam, berikut adalah beberapa rekomendasi dan strategi yang dapat diterapkan:

- 1) **Evaluasi Kebutuhan dan Perencanaan.** Lakukan evaluasi menyeluruh tentang kebutuhan dan tujuan penggunaan teknologi IoT di lembaga pendidikan. Identifikasi area-area kritis di mana IoT dapat memberikan manfaat signifikan. Setelah itu, buat rencana implementasi yang jelas dan matang, termasuk perangkat dan infrastruktur yang dibutuhkan, anggaran yang dibutuhkan, serta jadwal pelaksanaannya.
- 2) **Pemilihan Teknologi yang Tepat.** Pilih teknologi IoT yang sesuai dengan kebutuhan dan lingkungan kampus. Perangkat IoT yang dipilih harus memiliki keamanan dan keandalan yang memadai. Selain itu, pastikan bahwa teknologi yang diadopsi dapat berintegrasi dengan sistem dan perangkat yang sudah ada di kampus.
- 3) **Pelatihan dan Kesiapan Tenaga Kerja.** Sediakan pelatihan yang tepat untuk tenaga pendidik dan pengelola. Berikan pemahaman yang cukup tentang konsep dasar IoT, cara kerja perangkat IoT, serta kemampuan untuk mendiagnosis dan menangani masalah teknis. Dengan meningkatkan keterampilan teknis mereka, tenaga kerja akan lebih siap dan percaya diri dalam mengadopsi teknologi ini.
- 4) **Keamanan dan Privasi Data.** Tempatkan keamanan dan privasi data sebagai prioritas utama dalam implementasi IoT. Terapkan protokol keamanan yang kuat untuk melindungi jaringan, perangkat, dan data yang dikumpulkan oleh sensor IoT. Jangan lupa untuk mematuhi peraturan dan kebijakan privasi yang berlaku dalam penggunaan data siswa dan staf.
- 5) **Transisi Bertahap.** Lakukan transisi ke IoT secara bertahap. Mulailah dengan mengadopsi teknologi IoT dalam beberapa area yang paling kritis atau mudah diimplementasikan. Setelah itu, evaluasi hasilnya dan tangani kendala atau hambatan yang muncul sebelum melanjutkan ke tahap selanjutnya. Pendekatan bertahap memungkinkan lembaga pendidikan untuk mengatasi tantangan dengan lebih efektif dan menghindari risiko pengeluaran yang berlebihan.
- 6) **Dukungan dan Kolaborasi.** Dukungan dari pihak manajemen dan komite eksekutif sangat penting untuk kesuksesan implementasi IoT. Selain itu, membangun kolaborasi dengan vendor dan ahli teknologi dapat membantu lembaga pendidikan mendapatkan wawasan dan bantuan tambahan dalam menghadapi

tantangan teknis. Jangan ragu untuk mencari bantuan dari pihak luar yang berpengalaman dalam mengadopsi teknologi IoT.

Dengan mengikuti rekomendasi dan strategi di atas, lembaga pendidikan Islam dapat mengatasi tantangan dalam mengadopsi IoT dan meningkatkan efisiensi, kualitas, serta keberlanjutan lingkungan belajar dan mengajar. Implementasi IoT yang berkesinambungan dapat membawa manfaat jangka panjang bagi lembaga pendidikan dan membantu menciptakan lingkungan belajar yang inovatif, interaktif, dan berorientasi pada masa depan.

b. Model pengelolaan dan integrasi teknologi yang efektif

Model pengelolaan dan integrasi teknologi yang efektif dalam mengadopsi *Internet of Things* (IoT) di lembaga pendidikan Islam mencakup beberapa prinsip dan langkah yang saling terkait. Pendekatan yang holistik dan berfokus pada kebutuhan pengguna menjadi landasan utama dalam model ini. Melibatkan para pengguna akhir, seperti tenaga pendidik, siswa, dan staf, dalam proses pengambilan keputusan dan perencanaan adalah kunci keberhasilan. Dengan mendengarkan masukan dan kebutuhan mereka, lembaga pendidikan dapat mengidentifikasi kebutuhan yang sebenarnya dan menyusun solusi yang relevan dan bernilai tambah.

Langkah selanjutnya adalah membentuk tim manajemen proyek yang beragam, terdiri dari perwakilan dari berbagai departemen di kampus. Tim ini akan bertanggung jawab atas perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan keseluruhan dari pengadopsian IoT. Keberadaan keterampilan teknis dan pengalaman dalam mengelola proyek teknologi sangat penting untuk memastikan kesuksesan implementasi.

Pengembangan kebijakan dan standar juga menjadi bagian penting dalam model ini. Tetapkan kebijakan yang mengatur penggunaan teknologi IoT, termasuk aspek keamanan data, privasi, penggunaan perangkat IoT, dan pengelolaan infrastruktur. Standar ini memastikan bahwa penggunaan teknologi IoT dilakukan dengan cara yang konsisten dan aman.

Sebelum mengadopsi IoT, lembaga pendidikan perlu melakukan penilaian risiko menyeluruh untuk mengidentifikasi potensi risiko dan hambatan dalam penggunaan teknologi ini. Identifikasi dan lakukan mitigasi risiko yang tepat agar dampaknya dapat dikurangi.

Saat melangkah ke tahap implementasi, pastikan bahwa infrastruktur dan jaringan di lembaga pendidikan sudah siap untuk mendukung penggunaan teknologi IoT. Pastikan koneksi internet yang stabil, keamanan jaringan yang memadai, dan kapasitas yang cukup untuk menangani data yang dihasilkan oleh perangkat IoT.

Implementasi teknologi IoT harus dilakukan secara bertahap. Mulailah dengan menerapkan IoT dalam area yang paling kritis atau mudah diimplementasikan. Setelah evaluasi dan penyesuaian, lanjutkan ke area selanjutnya. Pendekatan ini memungkinkan lembaga pendidikan untuk belajar dari pengalaman dan membuat perbaikan yang diperlukan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

Selain itu, penting untuk memberikan pelatihan yang memadai kepada tenaga pendidik dan pengelola tentang penggunaan teknologi IoT. Selain itu, berikan dukungan teknis dan manajerial yang konsisten untuk membantu mereka dalam mengatasi masalah atau hambatan yang muncul selama penggunaan teknologi ini.

Terakhir, lakukan evaluasi secara berkala terhadap implementasi IoT. Identifikasi keberhasilan, tantangan, dan kesempatan untuk perbaikan. Terus tingkatkan dan sesuaikan model pengelolaan dan integrasi teknologi untuk mencapai hasil yang lebih baik. Dengan pendekatan ini, lembaga pendidikan Islam dapat mencapai kesuksesan dalam mengadopsi teknologi IoT dan meningkatkan pengalaman belajar dan mengajar secara keseluruhan.

## **Kesimpulan**

Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) memiliki peran penting dalam pengelolaan fasilitas dan infrastruktur lembaga pendidikan Islam. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, lembaga pendidikan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, meningkatkan kualitas lingkungan belajar, dan menciptakan lingkungan belajar yang lebih aman dan nyaman bagi siswa dan staf.

Konsep dasar IoT yang menghubungkan berbagai perangkat fisik ke internet, memungkinkan pertukaran data dan komunikasi antarperangkat tanpa campur tangan manusia, menjadi landasan bagi penerapan teknologi ini dalam lembaga pendidikan. Dalam pengelolaan fasilitas, IoT memungkinkan pemantauan yang efektif terhadap penggunaan ruang, kualitas udara, dan konsumsi energi. Selain itu, dalam pengelolaan infrastruktur, IoT membantu dalam pemantauan konsumsi energi, keamanan, kualitas udara, serta manajemen ruang dan sumber daya.

Keamanan dan pengawasan lembaga pendidikan juga dapat ditingkatkan dengan menggunakan kamera pengawas, sensor gerak, pengamanan akses, sistem notifikasi darurat, serta pemantauan kesehatan siswa dan staf. Meskipun penerapan IoT menawarkan banyak manfaat, ada tantangan terkait sumber daya, anggaran, keamanan data, dan pelatihan yang perlu diatasi. Dengan pendekatan hati-hati, perencanaan matang, dan kolaborasi dengan pihak luar yang berpengalaman, lembaga pendidikan Islam dapat mengoptimalkan potensi teknologi IoT untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan keberlanjutan dalam proses belajar-mengajar.

## **Daftar Pustaka**

- Abubakar, Lastuti, dan Tri Handayani. "Penguatan Regulasi: Upaya Percepatan Transformasi Digital Perbankan Di Era Ekonomi Digital." *Jurnal Masalah-Masalah Hukum* (2022).
- Alfata, Muhammad Nur Fajri, Yuri Hermawan, dan Rani Widyahantari. "Studi Ergonomi terhadap Rancangan Ruang Kerja Kantor Pemerintah Berdasarkan Antropometri Indonesia." *Jurnal Permukiman* (2012).
- Andrianto Pangondian, Roman, Paulus Insap Santosa, dan Eko Nugroho. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kesuksesan Pembelajaran Daring Dalam Revolusi Industri 4.0." In *Sainteks* (2019).
- Indrayani, Etin. "Pengelolaan Sistem Informasi Akademik PT Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi." *Jurnal Penelitian Pendidikan* (2011).
- Kharisma, Tiara, dan Lidya Agustina. "Penerapan Manajemen Humas Digital Dalam Komunikasi Publik Di Instansi Arsip Nasional Republik Indonesia." *Diakom: Jurnal Media dan Komunikasi* (2019).

- Lestari, Puji. "Urgensi Habitiasi Nilai Karakter Kemandirian Dan Tanggung Jawab Peserta Didik Sekolah Menengah Keguruan." *Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial* (2019)
- Manik, M. Adlin. "Tantangan manajemen pendidikan islam dalam menghadapi era globalisasi." *Jurnal Ihya' Al 'Arabiyah* (2016).
- Mulyana, Edi Hendri. "Guru Berkualitas: Profesional dan Cerdas Emosi." *Jurnal Saung Guru* (2010).
- Nilla, Nilla, Parwadi Moengin, Pudji Astuti, Dian Mardi Safitri, dan Sucipto Adisuwiryono. "Faktor Utama untuk Mewujudkan Green Ergonomics di Lingkungan Kantor." *Jurnal Teknik Industri* (2021).
- Ningrum, Epon. "Pengembangan Sumber Daya Manusia Bidang Pendidikan." *Jurnal Geografi Gea* (2016).
- Oktavian, Riskey, dan Riantina Fitra Aldya. "Efektivitas Pembelajaran Daring Terintegrasi di Era Pendidikan 4.0." *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan* (2020).
- Putri, Reta Diani, Kusmintardjo, dan Imron Arifin. "Manajemen Transportasi Sekolah pada SD Plus al Kautsar di Kota Malang." *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (2014).
- Suardi, Santi. "Studi Tentang Tata Ruang Kantor untuk Mencapai Efisiensi Kerja pada Dinas Perhubungan Kota Samarida." *eJournal Administrasi Negara* (2014).
- Sukoyo, Joko. "Peningkatan Kompetensi Guru Melalui Workshop Penyusunan Soal Digital Bahasa Jawa Dengan Menggunakan Program Adobe Captivate." (2013).
- Widjayanti, Widjayanti. "Profil Konsumsi Energi Listrik pada Hunian Rumah Tinggal (Studi Kasus Rumah Desain Minimalis Ditinjau Dari Aspek Pencahayaan Buatan)" (2007).
- Wulandari, Bakti, dan Herman Dwi Surjono. "Pengaruh problem-based learning terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar PLC di SMK." *Jurnal Pendidikan Vokasi* (2013).
- Yamin, Muhammad, dan Syahrir Syahrir. "Pembangunan Pendidikan Merdeka Belajar (Telaah Metode Pembelajaran)." *Jurnal Ilmiah Mandala Education* (2020).
- Yulia, dan Rahmat Fauzi. "Sistem Informasi Manajemen." *In Diktat Kuliah* (2018).