



Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (IoT) untuk Penguatan Materi dan Praktik Pendidikan Agama Islam (PAI) di Perguruan Tinggi

Nisa Khairuni

Sekolah Tinggi Agama Islam Al-Washliyah Banda Aceh, Indonesia

Correspondence Email: nisachairuni1092@gmail.com

Received: May 11, 2025

Accepted: September 12, 2025

Published: October 28, 2025

Article Url: <https://ejournal.scadindependent.org/index.php/nispatti/article/view/184>

Abstract

This study aims to analyze the potential integration and implementation framework for the Internet of Things (IoT) in the context of Islamic Religious Education (PAI) learning in higher education. With the increasing need for PAI learning methods that are not only cognitive but also effective in practical and affective aspects (morals), IoT offers an innovative solution for creating an interactive, personalized learning environment that supports real-time worship practices. The methodology used is a comprehensive literature review, utilizing studies on the digitalization of education and PAI. The findings indicate that IoT can improve the quality of PAI through an automated attendance system, a smart lab for fiqh practice (wudu, prayer), and personalized morals materials based on students' digital interactions. However, key challenges include religious data security, budget constraints, and the need to develop an IoT-based PAI curriculum. This study recommends collaboration between the PAI Study Program and the Faculty of Engineering to design a prototype IoT-based PAI system.

Keywords: *Internet of Things (IoT); Islamic Religious Education (PAI); Higher Education.*



A. Introduction

Pendidikan Agama Islam (PAI) memiliki peran fundamental dalam membentuk generasi muslim yang beriman, berilmu, dan berakhlak mulia. Di era modern yang ditandai dengan perkembangan teknologi digital, pembelajaran PAI menghadapi tantangan baru dalam memenuhi kebutuhan generasi digital *native* (Barkati & Cahyadi, 2024). Mahasiswa pada era ini memiliki karakteristik yang berbeda dibanding dengan generasi sebelumnya: mereka lebih responsif terhadap teknologi, terbiasa dengan interaksi digital, dan memiliki kecenderungan belajar melalui media visual-interaktif. Hal ini menuntut dosen PAI untuk melakukan inovasi pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan zaman.

Perkembangan pesat teknologi digital telah mendisrupsi berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Dalam konteks Pembelajaran Teknologi Pendidikan (PTP), kebutuhan akan metode pengajaran yang relevan dengan tren teknologi terkini menjadi sangat mendesak. *Internet of Things (IoT)*, sebagai jaringan objek fisik yang tertanam dengan sensor, perangkat lunak, dan teknologi lainnya untuk menghubungkan dan bertukar data, menawarkan potensi besar untuk mentransformasi ruang kelas dan pengalaman belajar secara keseluruhan. Integrasi IoT dalam PTP tidak hanya bertujuan untuk memperkenalkan mahasiswa pada teknologi ini, tetapi juga untuk memanfaatkannya sebagai alat pedagogis untuk menciptakan lingkungan belajar yang pintar (*smart learning environment*).

Meskipun berbagai aplikasi berbasis teknologi seperti *Padlet*, *Google Classroom*, dan *Quizizz* telah banyak digunakan dalam pembelajaran PAI, penggunaan aplikasi tersebut masih berada pada tataran perangkat lunak (*software-based*), sehingga belum sepenuhnya mampu mengukur dan memfasilitasi praktik ibadah secara langsung. Padahal, dalam konteks pembelajaran PAI, aspek psikomotorik seperti wudu, Shalat, dan pembacaan Al-Qur'an membutuhkan observasi langsung dan penilaian yang akurat.

Maka, Pendidikan Agama Islam (PAI) di perguruan tinggi memiliki peran krusial dalam membentuk integritas moral (akhlak) dan pemahaman keagamaan mahasiswa di tengah arus modernisasi dan digitalisasi. Meskipun penggunaan TIK dalam PAI sudah diakui efektif, seperti dalam evaluasi menggunakan *Quizizz* atau diskusi melalui *Padlet* (Kartika et al., 2024; Masnu'ah & Aisyah, 2024; Khairuni, 2025; Nuriyah et al., 2025), inovasi ini masih berada pada level aplikasi perangkat lunak.

Internet of Things (IoT) dalam Pendidikan Agama Islam memberikan berbagai peluang transformasi pedagogis yang dapat dianalisis dari perspektif teknologi, teologi,

dan sosiologis. Pengembangan konsep ini membutuhkan kajian literatur yang mendalam, pemetaan model-model penerapan, serta analisis implikasi etis dalam konteks pendidikan Islam modern. Selain itu, integrasi teknologi keagamaan berbasis *IoT* menuntut adaptasi kurikulum, peningkatan kompetensi guru, serta penguatan ekosistem pembelajaran digital yang berkelanjutan.

Selanjutnya *Internet of Things (IoT)* merepresentasikan evolusi digital berikutnya, di mana objek fisik terhubung dan berinteraksi. Integrasi *IoT* dalam PAI menawarkan potensi untuk melampaui pembelajaran berbasis teks dan presentasi, menuju pengalaman belajar yang menyentuh ranah psikomotorik dan afektif, dua aspek fundamental dalam PAI. Misalnya, *IoT* dapat memantau ketepatan gerakan Shalat atau mengukur kejujuran dalam praktik muamalah melalui simulasi berbasis sensor.

Oleh karena itu, *Internet of Things (IoT)* memperkenalkan peluang baru untuk membangun model pembelajaran PAI yang terintegrasi antara dunia fisik dan digital. *IoT* memungkinkan berbagai objek fisik seperti sajadah, kran wudu, ruang kelas, hingga perlengkapan audio terhubung ke internet dan saling berkomunikasi. Kemampuan ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran PAI, khususnya dalam evaluasi praktik ibadah serta pembinaan akhlak melalui sensor perilaku mahasiswa.

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk mengembangkan model pembelajaran PAI berbasis *IoT* yang lebih komprehensif, objektif, dan adaptif terhadap kebutuhan mahasiswa pada era Society 5.0. Dengan demikian, penelitian ini berupaya menjawab tiga rumusan masalah utama: (1) Bagaimana kerangka konseptual implementasi *IoT* dalam pembelajaran PAI di perguruan tinggi? (2) Apa saja manfaat *IoT* dalam meningkatkan pemahaman, keterampilan ibadah, dan pembentukan akhlak? (3) Apa tantangan terbesar yang harus diselesaikan dalam implementasi *IoT* di lingkungan PAI perguruan tinggi?

B. Method

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan jenis studi literatur sistematis (*Systematic Literature Review/ SLR*). Data dikumpulkan dari berbagai jurnal akademik, dokumen kebijakan, dan publikasi yang membahas implementasi *IoT*, teknologi pendidikan, dan PAI/ Pendidikan Islam. Langkah-langkah penelitian meliputi: (1) Menentukan topik dan membatasi ruang lingkup (*IoT* dalam PAI PT), (2) Mencari



literatur terkait (Mufid & Musafa, 2022; Fathoni, 2024), (3) Membaca dan memahami isi, (4) Menyusun dan menganalisis temuan untuk menghasilkan kerangka konseptual, dan (5) Menarik kesimpulan (Mufid & Musafa, 2022), dan penyusunan kerangka implementasi *IoT* berbasis konten PAI.

C. Results and Discussion

1. Konsep *Internet of Things (IoT)*

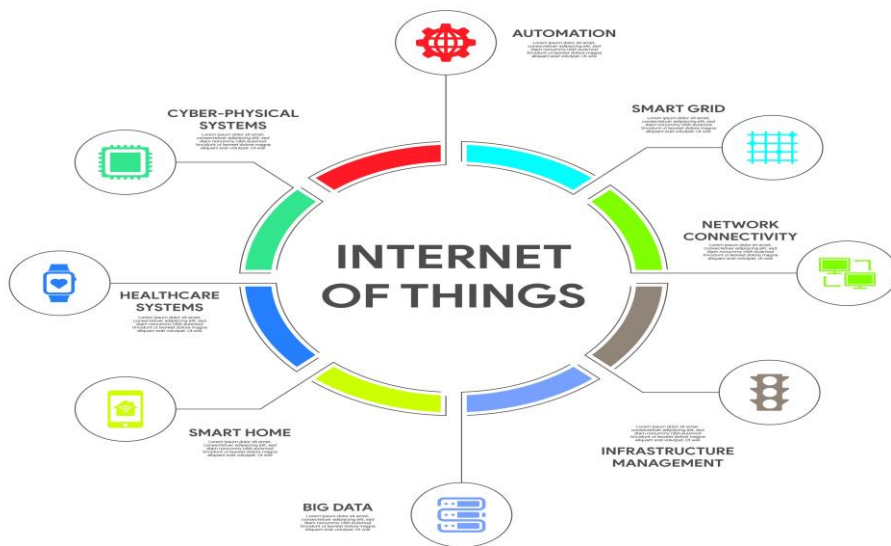
IoT terdiri dari dua kata: “Internet,” merujuk pada jaringan komputer dengan protokol TCP/ IP, dan “Things,” mengacu pada objek fisik yang datanya diambil melalui sensor dan dikirim melalui Internet. Sistem *IoT* memiliki tiga komponen utama: perangkat keras (sensor, mikrokontroler, *gateway*), perangkat lunak (sistem operasi, aplikasi analisis data), dan *website* atau sistem sebagai antarmuka pengguna.

IoT adalah jaringan yang menghubungkan objek fisik – melalui sensor, perangkat lunak, dan teknologi – untuk bertukar data. Konsep ini telah memberikan penguatan bagi dunia pendidikan untuk melakukan transformasi pembelajaran menuju digitalisasi (Mufid & Musafa, 2022). Tiga komponen utama *IoT* adalah perangkat keras (sensor), perangkat lunak (sistem operasi), dan antarmuka (*website* atau aplikasi). Dalam konteks pendidikan, *IoT* memungkinkan penciptaan lingkungan yang cerdas (*smart environment*) yang mampu mengumpulkan data real-time untuk analisis dan personalisasi.

IoT merupakan teknologi yang menghubungkan benda fisik dengan jaringan internet melalui sensor, aktuator, dan perangkat komputasi. Setiap perangkat *IoT* mampu mengumpulkan, mengirim, dan menerima data secara otomatis tanpa interaksi manusia. Dalam dunia pendidikan, *IoT* telah digunakan untuk menciptakan *smart classroom*, sistem absensi otomatis, monitoring perilaku belajar, hingga pengelolaan fasilitas kampus berbasis sensor.

Penerapan *IoT* dalam pendidikan telah membawa perubahan besar. Dalam kajian oleh Mufid dan Musafa (2022), ditemukan bahwa implementasi *IoT* selama masa pandemi COVID-19 memberikan penguatan bagi dunia pendidikan untuk melakukan transformasi pembelajaran menuju digitalisasi. Digitalisasi ini melibatkan penggunaan TIK untuk meningkatkan aksesibilitas dan efektivitas proses akademik. Dalam konteks perguruan tinggi, pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menjadi hal fundamental, terbukti dengan adopsi Sistem Informasi Akademik (SIKAD) untuk mempermudah manajemen kampus dan proses perkuliahan (Fathoni, 2024; Hikmawati & Julianto, 2023).

Perkembangan TIK juga meluas ke media pembelajaran spesifik. Berbagai studi menunjukkan efektivitas penggunaan platform digital seperti Padlet dan Quizizz dalam meningkatkan motivasi dan keaktifan belajar siswa, bahkan dalam mata pelajaran seperti Pendidikan Agama Islam (Nuriyah et al., 2025; Khairuni, 2025; Masnu'ah & Aisyah, 2024). Hal ini menegaskan bahwa PTP selalu bergerak maju, mengadopsi teknologi baru sebagai sumber daya pembelajaran. *IoT* kini dipandang sebagai sumber daya teknologi berikutnya yang dapat meningkatkan interaktivitas dan personalisasi proses PTP. Berikut ini merupakan gambar konsep *IoT*.



Gambar 1. Peta Konsep IoT

2. Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di Perguruan Tinggi

Pembelajaran PAI mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Perubahan era digital menuntut adanya model pembelajaran yang mampu menghubungkan teori keagamaan dengan pengalaman ibadah secara nyata. Digitalisasi PAI sejauh ini masih terfokus pada penggunaan media digital berbasis aplikasi. Namun, *IoT* memperkenalkan ruang inovasi baru yang dapat meningkatkan kualitas evaluasi ibadah dan pembentukan akhlak.

IoT dalam pembelajaran PAI dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan fleksibilitas dan aksesibilitas pembelajaran. Melalui perangkat yang terhubung (misalnya gadget seperti *smartphone* atau tablet), siswa dan guru dapat terhubung dan mengakses



materi pembelajaran, *e-book*, dan sumber belajar lainnya kapan saja dan di mana saja. Sensor pada gadget juga dapat mengumpulkan data mengenai pola belajar, tingkat pemahaman, atau performa siswa, yang digunakan untuk penyesuaian strategi pembelajaran yang lebih objektif.

IoT memfasilitasi kurikulum yang berorientasi pada *life-skills* dan kolaborasi, selain *hard-skills*, untuk menyiapkan diri menghadapi era Society 5.0. Mahasiswa. Kolaborasi Virtual: Guru dan siswa dapat berkolaborasi secara virtual melalui platform berbasis *cloud* yang terhubung dengan IoT, memungkinkan pertukaran ide yang mudah tanpa batasan waktu dan ruang.

Tujuan utama PAI adalah pembentukan akhlakul karimah, peningkatan keimanan, dan ketaqwaan. Sejalan dengan kemajuan TIK, PAI telah memanfaatkan aplikasi digital untuk meningkatkan keaktifan dan motivasi belajar (Khairuni, 2025; Masnu'ah & Aisyah, 2024). Penggunaan media interaktif seperti Padlet dan Quizizz (Kartika et al., 2024; Nuriyah et al., 2025) telah terbukti signifikan dalam meningkatkan partisipasi siswa pada materi PAI. Meskipun demikian, tantangan terbesar PAI adalah mengukur dan memfasilitasi praktik ibadah dan akhlak secara objektif, yang mana IoT dapat berperan signifikan.

3. Digitalisasi dan Sistem Informasi Akademik (SIKAD)

Perguruan tinggi telah memasuki era digitalisasi secara menyeluruh, di mana teknologi informasi dan komunikasi (TIK) tidak lagi menjadi alat pelengkap, tetapi telah menjadi tulang punggung operasional dan manajerial. Transformasi ini diwujudkan melalui adopsi Sistem Informasi Akademik (SIKAD).

SIKAD merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang khusus untuk mengelola seluruh kegiatan akademik secara terintegrasi (Fathoni, 2024). Manfaat dan peran SIKAD sangat krusial dalam sebuah perguruan tinggi. Secara manajerial, SIKAD berfungsi untuk mempermudah manajemen pendidikan dengan menjawab permasalahan terkait kendala lama yang membuat sistem kampus menjadi tidak efektif (Fathoni, 2024). Sistem ini memberikan kemudahan dalam pengelolaan data mahasiswa, data dosen, hingga data kampus, yang dapat diakses dalam waktu singkat. Secara operasional, SIKAD berperan aktif dalam mengatur:

- a. Proses belajar mengajar (pengisian nilai dan materi).
- b. Pengaturan jadwal ruangan dan perkuliahan.
- c. Manajemen jadwal ujian.

- d. Pemberian keleluasaan dalam proses auditing nilai dan pengambilan mata kuliah semester berikutnya (Hikmawati & Julianto, 2023; Fathoni, 2024).

Meskipun SIAKAD telah berhasil mendigitalisasi proses administrasi dan manajemen nilai PAI (Kartika et al., 2024), adopsi teknologi dalam PAI secara pedagogis masih didominasi oleh aplikasi berbasis perangkat lunak untuk evaluasi (Quizizz) dan diskusi (Padlet) (Khairuni, 2025; Nuriyah et al., 2025).

Di sinilah *Internet of Things (IoT)* berperan sebagai evolusi digital berikutnya. Jika SIAKAD berfokus pada manajemen data akademik (nilai, jadwal), *IoT* berfokus pada integrasi data fisik real-time dari lingkungan belajar ke dalam sistem digital. *IoT* menjembatani kesenjangan antara manajemen akademik (SIAKAD) dan pengalaman belajar fisik, memungkinkan PAI untuk memantau dan mengintervensi aspek psikomotorik (gerakan Shalat) dan afektif (keterlibatan di kelas) secara otomatis. Dengan demikian, *IoT* adalah langkah strategis untuk memperluas fungsi manajemen PAI dari sekadar administrasi menuju manajemen pembelajaran cerdas (smart learning manajemen).

Oleh karena itu, Perguruan tinggi telah mengadopsi teknologi informasi dalam manajemen akademik melalui Sistem Informasi Akademik (SIAKAD) (Fathoni, 2024; Hikmawati & Julianto, 2023). SIAKAD mempermudah manajemen kampus, dari jadwal kuliah hingga data mahasiswa. *IoT* dapat diintegrasikan dengan sistem ini untuk memperluas fungsi manajemen menjadi manajemen pembelajaran cerdas (misalnya, kehadiran otomatis, pemantauan perangkat belajar, dan analisis data perilaku). Sehingga, integrasi *IoT* membuka peluang untuk membangun sistem akademik cerdas yang mampu memberikan laporan perkembangan ibadah, partisipasi kegiatan keagamaan, serta perilaku mahasiswa secara otomatis.

4. Kerangka Konseptual Implementasi *IoT* dalam PAI

Integrasi *IoT* dalam PAI dapat difokuskan pada tiga area utama yang secara tradisional sulit dievaluasi secara digital:

Smart Ibadah Lab (Laboratorium Praktik Ibadah Cerdas): Praktik Shalat dan Wudu: Pemasangan sensor gerak (*gyroscope* atau *accelerometer*) pada alat praktik (misalnya, sajadah atau area wudu) yang terhubung ke aplikasi. Sistem memberikan umpan balik real-time kepada mahasiswa mengenai ketepatan rukun dan sunnah ibadah, sehingga memastikan praktik psikomotorik yang benar.



Pembelajaran Tilawah (Makharijul Huruf): Sensor suara atau perangkat lunak berbasis AI yang terhubung IoT dapat menganalisis dan menilai ketepatan artikulasi huruf hijaiyah dan tajwid, memberikan koreksi instan.

Personalized Akhlak Coaching (PACH) System: Pengembangan aplikasi yang terhubung dengan sensor lingkungan kampus (*smart campus*) atau perangkat *wearable* yang diizinkan untuk mengumpulkan data interaksi mahasiswa, pola kedatangan, dan partisipasi. Data ini diolah menjadi profil akhlak yang terpersonalisasi.

Sistem kemudian mengirimkan notifikasi tausiah atau materi akhlak yang disesuaikan (*adaptive learning*) berdasarkan kebutuhan spesifik mahasiswa, mirip dengan personalisasi pembelajaran yang menjadi salah satu manfaat *IoT* (Mufid & Musafa, 2022).

Smart PAI Manajemen (Integrasi dengan SIAKAD): Menggunakan sensor Radio Frequency Identification (RFID) atau pengenalan wajah untuk absensi PAI otomatis yang terintegrasi dengan SIAKAD. Pemantauan I'm no kelas PAI melalui sensor untuk menyesuaikan lingkungan belajar, menciptakan suasana yang kondusif untuk kajian keagamaan.

5. Manfaat dan Potensi

Integrasi *IoT* dalam PAI memberikan manfaat signifikan, yaitu peningkatan Objektivitas Penilaian: Praktik ibadah yang sulit diukur kini dapat dinilai secara objektif dan kuantitatif melalui data sensor. Penguatan Aspek Psikomotorik dan Afektif: Memberikan dimensi praktis yang hilang dalam pembelajaran daring murni, sehingga PAI tidak hanya berhenti pada kognitif. Kesiapan Era Society 5.0: Mahasiswa PAI tidak hanya menguasai ilmu agama, tetapi juga literasi teknologi canggih, menjadikannya siap untuk berdakwah dan berkarya di era teknologi modern (Setiawan, 2024).

D. Conclusion

Penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI) di perguruan tinggi merupakan keniscayaan untuk mentransformasi PAI dari sekadar transfer pengetahuan menjadi pengalaman belajar yang interaktif, terpersonalisasi, dan berbasis praktik nyata. *IoT* memungkinkan dosen PAI untuk mengukur aspek praktik dan afektif secara lebih akurat, yang merupakan tuntutan inti PAI.

Pengembangan Pilot Project: Fakultas PAI disarankan untuk bekerja sama dengan Program Studi Teknik Informatika/ Sistem Informasi untuk mengembangkan

purwarupa Smart Ibadah Lab berbasis mikrokontroler dan sensor. Revisi Kurikulum: Kurikulum PAI perlu disisipkan modul-modul yang tidak hanya mengajarkan penggunaan aplikasi TIK, tetapi juga keterampilan dasar merancang solusi IoT untuk masalah keagamaan. Peningkatan Infrastruktur: Institusi perlu mengalokasikan dana untuk memperkuat infrastruktur jaringan dan keamanan data yang diperlukan untuk ekosistem *IoT*.

Bibliography

- Barkati, A., & Cahyadi, A. (2024). Teknologi Sebagai Pendekatan dalam Optimalisasi Pendidikan Agama Islam (PAI). *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 3(1), 173-181. <https://doi.org/10.52434/jpai.v3i1.3739>
- Fathoni, A. (2025). Sistem Informasi Siakad dalam Mempermudah Manajemen Pendidikan di Perguruan Tinggi. *JIEB: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 1(2), 117-130. <https://publikasi.stairu.ac.id/jieb/article/view/24>
- Hikmawati, F., & Julianto, J. (2023). Manfaat Sistem Informasi Akademik (SIKAD) dalam Perguruan Tinggi. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 9(1), 45-51. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/22276>
- Kartika, L., Novianti, W., & Nizar, M. A. K. (2024). Penggunaan Aplikasi Quizizz sebagai Media Evaluasi Pembelajaran PAI Berbasis Teknologi Pendidikan di SMA Negeri 1 Tebing Tinggi Kab. Serdang Bedagai. *At-Tarbiyah: Jurnal Penelitian dan Pendidikan Agama Islam*, 2(1), 296-301. <https://journal.staittd.ac.id/index.php/at/article/view/133>
- Khairuni, N. (2025). Learning of Islamic Education Through Padlet and Quizizz Material the History of Islamic Civilization of the Prophetic Period: Makkah, and Madinah Periods. *Jurnal Riset dan Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 148-161.
- Masnu'ah, S., & Aisyah, N. H. (2024). Pemanfaatan Aplikasi Quizizz dalam Keaktifan Belajar pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam di Madrasah Tsanawiyah. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 595-604. <https://www.jurnaldidaktika.org/contents/article/view/1360>
- Mufid, Z., & Musafa, M. (2022). Implementasi Penggunaan Internet of Things (IoT) di Dunia Pendidikan Selama Masa Pandemi COVID-19. *Jurnal Konseling Pendidikan Islam*, 3(2), 439-446. <https://jurnalalkhairat.org/ojs/index.php/jkpi/article/view/39>
- Nuriyah, S., Muslim, M., & Cahyanto, B. (2025). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Padlet terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Pendidikan



Agama Islam Kelas VII di SMPN 5 Karangploso. *Vicratina: Jurnal Ilmiah Keagamaan*, 10(3), 127-135.

<https://jim.unisma.ac.id/index.php/fai/article/view/28861>

Sari, A. P., & Munir, M. (2024). Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Inovasi Pembelajaran untuk Meningkatkan Efektivitas Kegiatan di Kelas. *Digital Transformation Technology*, 4(2), 977-983. <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i2.5127>

Setiawan, R. A. (2024). Model Pendidikan Agama Islam Berbasis Rahmatan Lil 'Alamin dalam Merespon Fase Industri 4.0: Studi Kasus di Universitas Islam Indonesia (UII). *Journal of Education and Islamic Studies (JEIS)*, 1(2), 54-66. <https://doi.org/10.62083/eh58rc02>