

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK RUANG KELAS PINTAR BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)* DAN TEKNOLOGI *SELULER*

Deanita Deslia Sari¹, Faisal Fadly Pulungan²

^{1,2,3}Akademi Manajemen Informatika dan Komputer Universal

e-mail: desliasarideanita@gmail.com

ABSTRAK

Artikel ini menyajikan Pengiriman Media Pembelajaran System (LMRDS) untuk kelas pintar menggunakan Internet of Things (IoT) dan teknologi seluler. Hal tersebut dirancang untuk mendukung metode pengajaran yang aktif. Dosen dapat menyiarkan media pembelajaran atau materi pelajaran langsung ke perangkat seluler mahasiswa; setelah itu mahasiswa dapat berinteraksi dengan media dengan menggambar, mengedit, atau menambahkan komentar menggunakan perangkat seluler mereka, lalu menyiarkannya kembali untuk menyajikan atau mencerminkan pemikiran mereka. Sistem tersebut meliputi perangkat seluler, laptop maupun Komputer. Sistem ini mendukung fitur lengkap yang melibatkan dua pendekatan berupa model Internet dan model non-Internet. Aplikasi seluler diimplementasikan menggunakan pendekatan lintas platform untuk mendukung platform seluler utama termasuk iOS dan Android. Evaluasi memiliki tiga dimensi dalam hal kegunaan, fungsionalitas dan keamanan. Hasilnya mengungkapkan bahwa semua dimensi dinilai tinggi. Dosen dan mahasiswa sangat puas dengan sistem tersebut

Kata Kunci : Internet of Things (IoT), Kelas Pintar, Perangkat Seluler, Pendidikan.

ABSTRACT

This article presents a Learning Media Delivery System (LMRDS) for smart classrooms using Internet of Things (IoT) and mobile technologies. It is designed to support active teaching methods. Lecturers can broadcast learning media or subject matter directly to student mobile devices; after that students can interact with the media by drawing, editing, or adding comments using their mobile devices, then broadcast it back to present or reflect their thoughts. The system includes mobile devices, laptops and computers. This system supports full features that involve two approaches, namely the Internet model and the non-Internet model. The mobile application is implemented using a cross-platform approach to support major mobile platforms including iOS and Android. Evaluation has three dimensions in terms of usability, functionality and security. The results reveal that all dimensions are rated highly. Lecturers and students are very satisfied with the system

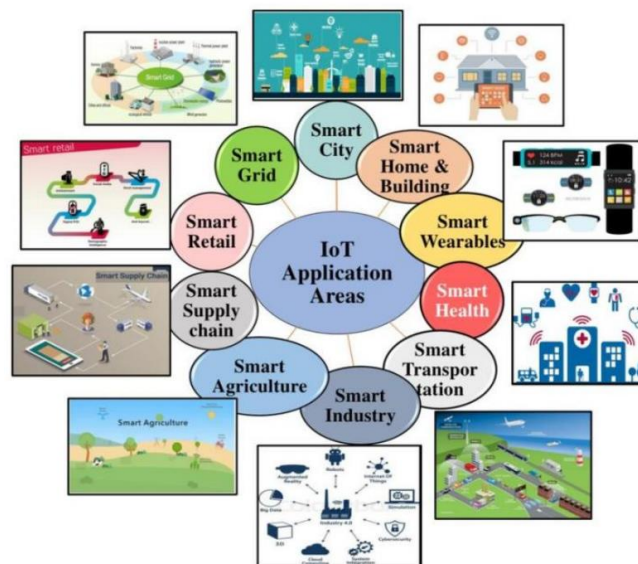
Keywords: Internet of Things (IoT), Smart classroom, Cellular Devices, Education.

1. PENDAHULUAN

Manusia senantiasa berpikir mencari cara untuk membuat seluruh aktivitas hidupnya menjadi jauh lebih mudah. Di antaranya adalah dengan memanfaatkan teknologi sebagai alat bantu. Kini teknologi di bidang IT (Information Technology), dan khususnya IoT (Internet of Thing) telah berkembang secara pesat. Kedua bidang tersebut telah banyak dimanfaatkan, khususnya untuk keperluan belajar-mengajar di kampus. IoT

sendiri didefinisikan sebagai suatu konsep yang membuat sebuah obyek mampu mentransfer data melalui jaringan internet tanpa membutuhkan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Beberapa unsur terpenting dari IoT adalah kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, keterlibatan aktif (engagement) dan perangkat. (Aisyah et al., 2020)

Pendidikan tinggi merupakan salah satu lembaga yang bertanggungjawab untuk melahirkan generasi-generasi bangsa yang berkualitas. Generasi yang akan melanjutkan pembangunan negeri ini, baik pembangunan dari sisi sumberdaya manusia maupun dalam pembangunan fisik dan pengembangan keilmuan. Oleh karena itu dalam lingkup pendidikan tinggi, guna melahirkan generasi yang berkualitas maka diperlukan berbagai sumberdaya yang berkualitas pula. Apalagi jika kita menyadari bahwa kita akan memasuki revolusi industri 4.0 (Aini & Istiana, 2019).



Gambar 1 Penerapan IoT

Platform jaringan global telah menjadi kenyataan dengan terciptanya objek pintar. Jaringan dan node sensor nirkabel digunakan untuk membentuk sistem informasi menggunakan teknologi IoT dan orang-orang dan benda-benda terhubung secara praktis. Kita akan dapat berkomunikasi secara bebas dan efektif antara media sosial dan internet. Ini akan memungkinkan pengembangan aplikasi dan layanan baru. Paradigma IoT didorong oleh teknologi multidimensi seperti Bluetooth, Wi-Fi, Long Term Evolution dan Long Term Evolution Advanced. Teknologi ini membentuk dasar IoT, dan penciptaan sistem IoT yang berhasil akan menjadi tantangan tersendiri. Sistem ini membutuhkan pengidentifikasi untuk sensor, serta interoperabilitas dan lanjutan. (Venu et al., 2022)

Internet of Things (IoT) muncul sebagai hasil dari kemajuan teknologi yang memungkinkan perangkat kecil nirkabel yang efisien. Studi mengeksplorasi peran IoT di berbagai bidang, mengidentifikasi tantangan teknologi dan mengkaji peluang yang ditawarkan oleh IoT. Saat *Internet of Things* dan 5G mengubah perangkat menjadi mesin cerdas, masa depan kehidupan manusia bergantung padanya. (Student et al., 2021)

Gambaran lengkap tentang teknologi IoT dan 5G disediakan dalam makalah ini, serta bagaimana teknologi ini memiliki potensi untuk itu mengubah cara pandang manusia tentang dunia digital. Persyaratan komunikasi untuk IoT industri (IIoT) termasuk

tinggi tingkat keandalan, latensi rendah, fleksibilitas, dan keamanan. Teknologi seluler 5G menyediakan layanan ini secara naluriah, membuatnya kandidat yang bagus untuk mendukung skenario IIoT. Makalah ini membahas tantangan saat ini dalam penelitian IoT dan solusi potensial terkait dengan IoT industri berkemampuan 5G. (Venu et al., 2022)

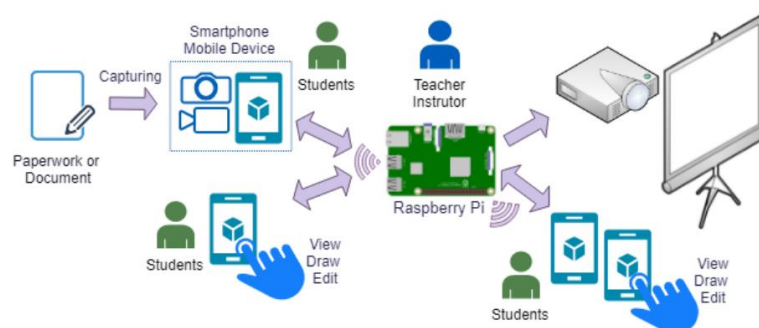
Penerapan Internet of Things(IoT) telah merambah ke berbagai bidang, bukan hanya di bidang industri, namun juga di bidang pendidikan. Di luar negeri sejumlah kampus di Amerika Serikat telah menerapkan konsep smart campus menggunakan IoT dengan memasang sejumlah sensor untuk mengetahui penggunaan air, kualitas udara, tingkat kebisingan, manajemen utilitas seperti sistem suplai energi dan lain sebagainya. Meski mungkin belum secanggih di luar negeri, di Indonesia sendiri penelitian atas penerapan IoT di bidang pendidikan telah dilakukan pula oleh kalangan perguruan tinggi. Misalnya oleh Suryadi dan Saraswati dalam mengenai kenyamanan ruang kelas dengan memonitor kelembaban, suhu, suara dan cahaya di dalamnya. (Setiawan et al., 2023)

2. METODE PENELITIAN

IoT adalah jaringan yang terdiri dari berbagai simpul akhir, dan teknologi dan lingkungan fisik. Lingkungan fisik terdiri dari manusia dan bukan manusia objek (disebut sebagai benda) yang dihubungkan bersama dengan infrastruktur jaringan nirkabel yang memungkinkan interaksi dan komunikasi antara objek dan objek lingkungan fisik. (Aisyah et al., 2020)

Salah satu aspek yang sangat cerdas dari sekolah modern dan ruang kelas adalah bahwa IoT meningkatkan pendidikan itu sendiri dan membawa nilai lebih lanjut lingkungan fisik dan struktur. Pesatnya perkembangan IoT dan teknologi seluler telah menarik perhatian para peneliti pendidikan. Banyak penelitian telah menyelidiki penggunaan IoT dan teknologi seluler sebagai pelengkap strategi pengajaran untuk memperoleh kualitas pembelajaran tertinggi dan mengurangi kendala dalam lingkungan belajar. (Dhika & Destiawati, 2018)

Berikut ini adalah fitur dari sistem yang diusulkan yang memenuhi persyaratan dari pemangku kepentingan. Gambar II. 1 mengilustrasikan sistem yang diusulkan, yang terdiri dari Raspberry Pi sebagai server dan perangkat seluler (proyektor dan layar bersifat opsional).

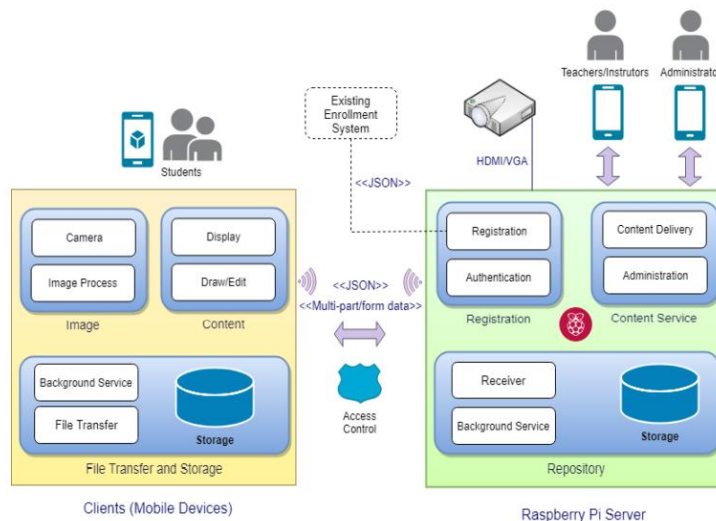


Gambar 2. Perencanaan Sistem

- Dosen dapat menyiarkan media pembelajaran/multimedia atau materi pelajaran langsung ke perangkat seluler mahasiswa;
- Media pembelajaran dapat dibuat dan disiarkan dengan mudah menggunakan aplikasi usulan yang diinstal pada perangkat seluler dosen atau mahasiswa;
- Sistem mendukung semua jenis perangkat (smartphone dan tablet) dan ponsel

popular platform di pasar (iOS dan Android); (Saraubon, 2019)

- Dosen dapat menggunakan aplikasi untuk memanipulasi file yang dikirimkan oleh setiap mahasiswa; misalnya, mengizinkan file yang sesuai untuk disiarkan melalui jaringan kelas, dan untuk menelusuri, melihat atau menghapus file;
- File siaran ditransfer ke perangkat mahasiswa dengan kecepatan tinggi (300-450 Mbps, 802.11n pada Raspberry Pi 3B dan 1.3Gpbs, 802.11ac pada Raspberry Pi 3B+). File juga akan ditampilkan pada proyektor yang tersambung ke sistem;
- Mahasiswa dapat mengedit file yang dibagikan di perangkat mereka. Mereka dapat menambahkan komentar, mengedit atau menggambar menggunakan jari mereka kemudian mengirimkan kembali ke sistem untuk berbagi dan hadir untuk teman sekelas mereka; (Setiawan et al., 2023)
- Sistem tersedia dalam mode Internet atau non-Internet. Sejumlah sekolah dan institusi di negara berkembang, yang tidak menyediakan akses Internet dapat menggunakan sistem ini. Artinya semua media pembelajaran atau materi pelajaran bias dikirim tanpa koneksi ke Internet. (Arizona et al., 2020)



Gambar 3. Arsitektur Sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Sistem diuji oleh pengembang dan kemudian diterapkan di ruang kelas yang berisi empat puluh mahasiswa selama enam minggu. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan kuesioner skala Likerttype dan wawancara. Kami membagi prosedur menjadi dua bagian. Di dalam bagian pertama, kami melatih mahasiswa tentang cara menggunakan sistem. Pada bagian kedua, dosen dan mahasiswa menggunakan sistem tersebut. Setelah enam minggu, mereka mengevaluasi sistem tersebut. Itu evaluasi memiliki tiga dimensi dalam hal kegunaan, fungsionalitas dan keamanan. Hasilnya mengungkapkan bahwa semua dimensi dinilai sangat tinggi. Dosen dan mahasiswa sangat puas dengan sistem tersebut.

1) Server

Sistem server terdiri dari tiga komponen sebagai berikut:

a. Registrasi

Modul pendaftaran memungkinkan mahasiswa mendaftar untuk mengakses sistem. Ada dua metode untuk mendaftar: mendaftar secara manual menggunakan perangkat seluler mereka atau melalui sistem pendaftaran yang ada. Pada metode pertama, mahasiswa tidak dapat mengakses sistem sampai akun telah diaktifkan oleh dosen atau administrator. Dalam metode kedua, para mahasiswa yang telah mendaftar di kursus tidak perlu mendaftar karena data mahasiswa yang terdaftar dari server pusat institusi secara otomatis diimpor ke sistem tanpa aktivasi dosen.

Modul autentikasi: Memungkinkan mahasiswa masuk ke sistem untuk mengakses atau menggunakan pelayanan. ID mahasiswa dan kata sandi digunakan sebagai kredensial untuk proses otentikasi. Kredensial dikirim ke server melalui saluran aman (SSL) ke mengotentikasi dan mengidentifikasi status mahasiswa. Saat proses autentikasi selesai, koneksi dibuat kemudian token aman dikirim ke perangkat seluler klien. Token disimpan di perangkat seluler di bawah kotak pasir aplikasi menggunakan mekanisme SharedPreferences (mode pribadi) yang disediakan oleh Kampus AMIK UNIVERSAL asli hingga pengguna logout. Proses otentikasi klien dilakukan setiap waktu mahasiswa menggunakan perangkat seluler mereka untuk mengakses server. Semua kredensial diverifikasi di bawah saluran aman. (Nurafliyan Susanti et al., 2021)

b. Layanan Konten

Modul penyampaian isi menyampaikan media pembelajaran dan materi kursus ke perangkat klien (perangkat mahasiswa dan dosen). Untuk mencegah siaran media sampah di jaringan kelas, dosen harus memberikan izin file. Setelah itu, konten ditampilkan di layar klien dan proyeksi layar. Modul administrasi memungkinkan dosen/instruktur mengelola akun pengguna (mahasiswa dan dosen) dan memanipulasi media pembelajaran dan materi pelajaran (tambah, perbarui, hapus, dan berikan izin untuk menyiarkan file). Antarmuka pengguna untuk modul didasarkan pada pembuatan desain responsif yang menggunakan tata letak yang fleksibel, gambar fleksibel dan lembar gaya kaskade. Itu dapat mendeteksi ukuran layar klien dan orientasi, dan sesuaikan tata letaknya. (Studi et al., 2013)

c. Repository

Modul penerima menerima data JSON dan konten digital (meta-data dan multipart-formed data) yang diambil oleh perangkat klien dan kemudian menyimpannya di sistem penyimpanan utama. Modul layanan latar belakang adalah layanan daemon yang ditautkan ke pengiriman konten modul, yang memungkinkan mahasiswa mengunduh media pembelajaran atau materi pelajaran dari server Raspberry Pi ke perangkat mereka. Akibatnya, pengguna dapat buka konten tersebut saat tidak terhubung ke server (di rumah atau di luar ruang kelas). Layanan ini meningkatkan kinerja jaringan pengiriman konten dan mengatasi kemacetan lalu lintas Internet dan lalu lintas pengguna yang padat sambil mengirimkan berbagai unduhan data dan media dengan kecepatan tinggi dengan mengimplementasikan Utas pekerja layanan Node.js. (Hasanah et al., 2018)

Repository menggunakan standar terbuka untuk memastikan bahwa konten dapat diakses di dalamnya dapat dicari dan diambil untuk digunakan nanti. Media pembelajaran boleh berukuran besar, yang menghabiskan banyak transfer data

melalui jaringan dan ruang disk penyimpanan dalam jumlah besar. Untuk mengatasi masalah ini, kecepatan tinggi (kelas Manajemen Informatika Angkatan 2021) dan kapasitas tinggi Kartu Tanda Mahasiswa direkomendasikan untuk server Raspberry Pi. (Saraubon, 2019)

2) Clients

Bagian ini menjelaskan perangkat klien.

a. Gambar

Modul kamera memungkinkan mahasiswa untuk merekam dokumen mereka menggunakan perangkat kamera. Modul proses gambar menyediakan fungsi gambar otomatis dan manual yang memungkinkan mahasiswa untuk menyesuaikan dan menyesuaikan gambar yang diambil seperti mengubah ukuran, memutar, memotong, mengedit atau menyesuaikan kontras gambar.

b. Content

Modul tampilan menampilkan konten yang diterima dari server. Modul gambar/edit memungkinkan pengguna klien (mahasiswa atau dosen) untuk mengedit, menggambar atau menambahkan beberapa komentar.

c. Transfer dan Penyimpanan File

Modul layanan latar belakang menangani fungsi dasar yang dipanggil oleh yang lain komponen. Modul transfer file menangani transmisi data antara klien dan server (upload dan download) menggunakan HTTP.

3) Penerapan

Bagian ini menjelaskan implementasi server dan klien

a. Raspberry Pi Server

Untuk memenuhi persyaratan yang dikumpulkan di bagian tiga, sistem dirancang untuk mendukung semua fitur baik dalam mode Internet maupun mode non-Internet. Pada keadaan internet server Raspberry Pi dapat terhubung ke dunia melalui Internet koneksi dan gateway menggunakan Wi-Fi atau Ethernet. Para mahasiswa dapat mengakses server melalui koneksi internet. Dalam mode non-Internet, server itu sendiri dikonfigurasi sebagai titik akses dan server yang memungkinkan perangkat seluler klien untuk terhubung tanpa koneksi internet. Implementasinya menggunakan arsitektur client-server untuk kedua mode tersebut. Node.js adalah diinstal untuk layanan HTTP termasuk HTML/CSS/JS. MariaDB digunakan untuk relasional basis data. Server/broker (Raspberry Pi) tidak menyimpan apa pun pesan di server.

b. Server

Klien adalah perangkat seluler mahasiswa. Fungsi utama perangkat adalah untuk menerima media pembelajaran dan materi pelajaran, untuk menangkap, mengedit atau menggambar, dan untuk mengirim ke server. Untuk mendukung platform seluler populer, iOS dan Android, diperlukan paradigma pengembangan aplikasi seluler lintas platform. Dalam penelitian ini, kami menggunakan React Native, yang merupakan kerangka kerja menggunakan JavaScript dan React. Pada halaman tampilan, mahasiswa dapat menambahkan anotasi menggunakan jari (sentuh dan menggambar di layar) seperti yang ditunjukkan pada Gambar. 3. Untuk menggambar di layar, komponen yang menampung kanvas diperlukan. Komponen ini

mendengarkan dan menangani kejadian seperti touchdown, bergerak dan naik. Penangan acara harus diterapkan untuk setiap acara untuk merespons untuk disentuh. Di setiap event handler, nativeEvent digunakan daripada syntheticEvent, yang disediakan oleh React Native karena diperlukan beberapa properti yang tidak ada di acara sintesis

4. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, kami mengembangkan dan mengusulkan LMRDS untuk kelas pintar menggunakan IoT dan teknologi seluler untuk mendukung kegiatan pembelajaran aktif termasuk menganalisis, membuat, dan mempresentasikan. Dosen bisa menyiarkan media pembelajaran atau kelas materi langsung ke perangkat seluler mahasiswa. Setelah itu, mahasiswa dapat berinteraksi dengan media dengan menggambar, mengedit, atau menambahkan komentar menggunakan perangkat seluler mereka, dan kemudian menyiarkannya kembali untuk mempresentasikan dan merefleksikan pemikiran mereka. Kami memisahkan pemangku kepentingan dalam hal keprihatinan mereka menjadi dosen dan mahasiswa. Sistem termasuk: 1) server menggunakan Raspberry Pi 3B+; dan 2) perangkat seluler milik mahasiswa. Itu sistem dirancang untuk mendukung fitur lengkap yang melibatkan dua pendekatan dalam bentuk model Internet dan model non-Internet. Dalam model Internet, Raspberry Pi server dapat terhubung ke dunia melalui koneksi Internet (Wi-Fi atau LAN). Dalam model non-Internet, server itu sendiri bertindak sebagai titik akses, memungkinkan ponsel mahasiswa untuk terhubung langsung ke server tanpa koneksi internet. Aplikasi seluler diimplementasikan untuk mendukung kedua platform seluler termasuk iOS dan Android.

DAFTAR PUSTAKA

1. Aini, R. N., & Istiana, P. (2019). Kompetensi Pustakawan Perguruan Tinggi Dalam Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 17(2), 71–78.
2. Aisyah, T., Roshadi, Y. R., & Setiawan, A. (2020). The Prototype of Smart Class using IoT Technology. *Seminar Nasional Teknik Elektro 2020, November 2020*, 83–92.
3. Arizona, K., Abidin, Z., & Rumansyah, R. (2020). Pembelajaran Online Berbasis Proyek Salah Satu Solusi Kegiatan Belajar Mengajar Di Tengah Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(1), 64–70. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.111>
4. Dhika, H., & Destiwati, F. (2018). Penerapan Internet Of Things Dalam Ruang Kelas. *April*, 110–114. <https://doi.org/10.31227/osf.io/kfzv7>
5. Hasanah, N., Mahali, M. I., & Wulandari, B. (2018). Pengembangan Trainer Internet Of Things Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Internet Of Things. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 3(2), 19–29. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v3i2.20353>
6. Nurafliyan Susanti, E., Hakim, Z., & Rizky, R. (2021). Rumah Pintar Dengan Aplikasi Google Assistant Menggunakan Arduino Esp8266 Berbasis Iot (Internet of Things). *Pelita : Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 21(2), 229–232. <https://doi.org/10.33592/pelita.v21i2.1784>
7. Saraubon, K. (2019). Learning media repository and delivery system for smart classrooms using IoT and mobile technologies. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 13(2), 66–77.

- <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i02.9941>
8. Setiawan, A., Putra, G., Hutaeruk, P., Aisyah, T., Studi, P., Elektro, T., & Selatan, T. (2023). *Prototipe Kelas Pintar dengan Absensi Otomatis MAC Address Gawai Berbasis IoT*. 2(1), 97–108. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i1.1400>
 9. Student, M. T., Kumar, R. R., Ommments, R. E. C., Prajapati, A., Blockchain, T.-A., MI, A. I., Randive, P. S. N., Chaudhari, S., Barde, S., Devices, E., Mittal, S., Schmidt, M. W. M., Id, S. N. A., PREISER, W. F. E., OSTROFF, E., Choudhary, R., Bit-cell, M., In, S. S., Fullfillment, P., ... Fellowship, W. (2021). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Frontiers in Neuroscience*, 14(1), 1–13.
 10. Studi, P., Elektro, T., Marsekal, U. D., & Lock, S. D. (2013). PROTOTYPE SISTEM PRESENSI KELAS DI UNIVERSITAS DIRGANTARA MARSEKAL SURYADARMA BERBASIS IoT. *Jurnal TeknikIndustri*, 11(2). <https://doi.org/10.35968/jtin.v11i2.980>
 11. Venu, D., Kumar, A. A., & Vaigandla, K. K. (2022). Review of Internet of Things (IoT) for Future Generation Wireless Communications. *International Journal for* ..., 8(03), 1–8. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4232170%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Karthik-Vaigandla/publication/358893879_Review_of_Internet_of_Things_IoT_for_Future_Generation_Wireless_Communications/links/621ba392b1bace0083a09595/Review