



**SISTEM MONITORING RUANG KELAS DENGAN
CCTV MENGGUNAKAN TEKNOLOGI IOT DAN
WEB SECARA *REAL-TIME***

**PERANCANGAN WEB DASHBOARD UNTUK
MONITORING RUANG KELAS BERBASIS IOT
DENGAN MQTT OVER WEBSOCKETS**

SKRIPSI

RAFFI FAJAR RHAMADHAN

2107421019

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



**SISTEM MONITORING RUANG KELAS DENGAN
CCTV MENGGUNAKAN TEKNOLOGI IOT DAN
WEB SECARA *REAL-TIME***

**PERANCANGAN WEB DASHBOARD UNTUK
MONITORING RUANG KELAS BERBASIS IOT
DENGAN MQTT OVER WEBSOCKETS**

SKRIPSI

**Dibuat untuk Melengkapi Syarat-Syarat yang Diperlukan untuk
Memperoleh Diploma Empat Politeknik**

RAFFI FAJAR RHAMADHAN

2107421019

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raffi Fajar Rhamadhan
NIM : 2107421019
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Ruang Kelas Dengan CCTV Menggunakan Teknologi IoT Dan Web Secara *Real-Time*
Sub-Judul Skripsi : Perancangan Web Dashboard Untuk Monitoring Ruang Kelas Berbasis Iot Dengan MQTT Over Websockets

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bebas dari peniruan terhadap karya dari orang lain. Kutipan pendapat dan tulisan orang lain ditunjuk sesuai dengan cara-cara penulisan karya ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Depok, 5 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Raffi Fajar Rhamadhan

NIM. 2107421019

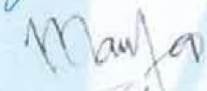
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Raffi Fajar Rhamadhan
NIM : 2107421019
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Sistem Monitoring Ruang Kelas Dengan CCTV Menggunakan Teknologi IoT Dan Web Secara *Real-Time*
Sub-Judul Skripsi : Perancangan Web Dashboard Untuk Monitoring Ruang Kelas Berbasis IoT Dengan MQTT Over Websockets

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu, Tanggal 9, Bulan Juni, Tahun 2025, dan dinyatakan **LULUS**.

Disahkan oleh:

Pembimbing I : Ayu Rosyida Zain, S.ST., M.T. ()
Penguji I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si ()
Penguji II : Maria Agustin, S.Kom., M.Kom. ()
Penguji III : Chandra Wirawan, M.Kom. ()

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Komputer




Anna Hidayati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197908032003122003

© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah,
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, nikmat, dan kemudahan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Sistem Monitoring Ruang Kelas Dengan CCTV Menggunakan Teknologi IoT dan Web Secara Real-Time”, dengan subjudul “Perancangan Web Dashboard untuk Monitoring Ruang Kelas Berbasis IoT dengan MQTT Over WebSockets”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala kemudahan dan kekuatan yang diberikan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ayu Rosyida Zain, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi secara konsisten selama proses penelitian.
3. Seluruh dosen pengajar di Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, khususnya Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan, atas ilmu dan pembelajaran yang telah diberikan selama masa studi.
4. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan baik secara moral maupun materi.
5. Teman-teman satu kelompok dan sahabat terdekat, yang telah menjadi partner diskusi dan berbagi semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Seluruh rekan mahasiswa seangkatan, atas kebersamaan dan dukungan selama menjalani masa studi di kampus.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 5 Juli 2025

Raffi Fajar Rhamadhan





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Politeknik Negeri Jakarta, saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raffi Fajar Rhamadhan
NIM : 2107421019
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer/Teknik Multimedia dan Jaringan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Sistem Monitoring Ruang Kelas Dengan CCTV Menggunakan Teknologi IoT Dan Web Secara Real-Time:

Perancangan Web Dashboard Untuk Monitoring Ruang Kelas Berbasis Iot Dengan MQTT Over Websockets

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta Berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 5 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



Raffi Fajar Rhamadhan

NIM. 2107421019



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perancangan Web Dashboard Untuk Monitoring Ruang Kelas Berbasis Iot Dengan MQTT Over Websockets

ABSTRAK

Kegiatan monitoring ruang kelas secara manual sering kali memerlukan waktu dan tenaga yang tidak efisien, serta memiliki keterbatasan dalam penyampaian informasi secara real-time. Oleh karena itu, diperlukan sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat membantu institusi dalam mengamati kondisi ruang kelas secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan web dashboard yang mampu menampilkan data kondisi ruang kelas secara real-time menggunakan protokol MQTT over WebSockets. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil menerima data dari perangkat IoT dan menampilkannya secara langsung pada antarmuka web. Fitur notifikasi email otomatis juga berfungsi dengan baik ketika terjadi pelanggaran terhadap jadwal yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil tersebut, sistem ini dinilai layak digunakan sebagai solusi monitoring ruang kelas berbasis IoT yang efisien dan responsif.

Kata Kunci: IoT, Monitoring, MQTT, Real-time, Web Dashboard, WebSockets



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terkait	6
2.2. React.js	7
2.3. Node.js	8
2.4. SQLite	8
2.5. MQTT	9
2.5.1 Broker MQTT	9
2.5.2 MQTT over WebSockets	9
2.6 Notifikasi Otomatis Melalui Email	10
BAB III PERENCANAAN	12
3.1. Rancangan Penelitian	12



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.	Tahapan Penelitian	12
3.3.	Objek Penelitian	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1.	Analisis Kebutuhan	17
4.2.	Perancangan Sistem	20
4.3.	Implementasi Sistem	43
4.4.	Pengujian.....	47
BAB V PENUTUP.....		50
5.1.	Kesimpulan	50
5.2.	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....		52
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		54
LAMPIRAN.....		55

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Blok Diagram Web Dashboard untuk Monitoring Ruang Kelas	21
Gambar 4. 2 Use Case Diagram Sistem Monitoring Ruang Kelas Berbasis IoT..	22
Gambar 4. 3 Diagram Alir User Akses Halaman Utama	24
Gambar 4. 4 Diagram Alir Login Admin.....	26
Gambar 4. 5 Diagram Alir Tambah Jadwal	27
Gambar 4. 6 Diagram Alir Update Jadwal.....	28
Gambar 4. 7 Diagram Alir Hapus Jadwal	29
Gambar 4. 8 Diagram Alir Tambah Ruangan	30
Gambar 4. 9 Diagram Alir Update Ruangan.....	31
Gambar 4. 10 Diagram Alir Hapus Ruangan.....	32
Gambar 4. 11 Topologi Sistem	34
Gambar 4. 12 Class Diagram Database SQLite	35
Gambar 4. 13 Desain Antarmuka Halaman Utama.....	38
Gambar 4. 14 Desain Antarmuka Login Admin	39
Gambar 4. 15 Desain Antarmuka Dashboard Admin	40
Gambar 4. 16 Desain Antarmuka Atur Jadwal	41
Gambar 4. 17 Desain Antarmuka Kelola Ruangan.....	42
Gambar 4. 18 Proses Deployment dan Konfigurasi Server Produksi Sistem Monitoring	46
Gambar 4. 19 Simulasi Pengiriman Payload MQTT untuk Monitoring Ruangan	51
Gambar 4. 20 Visualisasi Status dan Jadwal Ruangan pada Dashboard Smart Classroom.....	51
Gambar 4. 21 Hasil Pengujian Performa Antarmuka Web Menggunakan Lighthouse Perangkat PC	52



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 22 Hasil Pengujian Performa Antarmuka Web Menggunakan

Lighthouse Perangkat Mobile 53





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	6
Tabel 4. 1 Spesifikasi Server VPS	19
Tabel 4. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	19
Tabel 4. 3 Legenda Class Diagram Database.....	36
Tabel 4. 4 Pengujian Fungsional.....	49
Tabel 4. 5 Keamanan Sistem.....	52





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah membawa dampak signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Integrasi IoT dalam lingkungan pendidikan memungkinkan pengumpulan dan analisis data secara real-time, yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan fasilitas pendidikan. Salah satu implementasi IoT yang relevan adalah sistem monitoring ruang kelas yang dapat memberikan informasi terkini mengenai penggunaan ruangan dan kehadiran pengguna (Ahmed et al., 2020).

Di Politeknik Negeri Jakarta, kebutuhan akan sistem monitoring ruang kelas menjadi penting untuk memastikan pemanfaatan ruang kelas yang lebih optimal. Sistem ini bertujuan untuk mengecek apakah ruang kelas dalam keadaan kosong, digunakan sesuai jadwal, atau digunakan di luar jadwal. Data terkait kondisi ruang kelas diperoleh dari perangkat IoT yang terpasang di setiap ruang, termasuk kamera dengan teknologi pengenalan wajah (Singh et al., 2024). Agar data yang diperoleh dapat diakses dengan mudah oleh pengguna yang berwenang, diperlukan sebuah web dashboard sebagai antarmuka utama untuk menampilkan informasi tersebut secara real-time.

Web dashboard ini dirancang untuk menerima dan menampilkan data dari perangkat IoT melalui protokol komunikasi MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) over WebSockets. MQTT adalah protokol komunikasi yang ringan dan efisien, ideal untuk sistem IoT yang membutuhkan pertukaran data secara cepat dan minim latensi (Hanif et al., 2024). Penggunaan MQTT over WebSockets memungkinkan komunikasi dua arah antara klien web dan server, sehingga perubahan kondisi ruang kelas dapat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

langsung ditampilkan pada dashboard tanpa perlu penyegaran halaman secara manual (Enache et al., 2023).

Keamanan data dalam proses pengiriman tetap menjadi perhatian dalam pengembangan web dashboard ini. Sistem menerapkan autentikasi berbasis login admin, di mana kredensial pengguna tersimpan secara lokal pada database. Hanya pengguna yang telah terdaftar yang dapat mengakses halaman manajemen jadwal dan ruangan melalui dashboard admin. Pendekatan ini dianggap cukup untuk menjaga kendali akses dan membatasi manipulasi data oleh pihak yang tidak berwenang.

Web dashboard ini berfungsi sebagai pusat kendali yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi ruang kelas secara real-time dengan tampilan yang interaktif dan responsif. Melalui dashboard ini, pengguna dapat memperoleh informasi apakah suatu ruang kelas sedang kosong, digunakan sesuai jadwal, atau digunakan di luar jadwal. Dengan fitur ini, pengelolaan ruang kelas menjadi lebih efisien dan transparan, membantu pihak institusi dalam mengoptimalkan penggunaan fasilitas kampus (Barokah, 2024).

Selain menampilkan informasi kondisi ruang kelas, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur notifikasi otomatis yang dikirimkan melalui email kepada pihak terkait. Notifikasi ini berfungsi sebagai peringatan atau informasi penting terkait penggunaan ruang kelas yang tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat (Widiyasono et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan web dashboard berbasis IoT yang dapat menampilkan informasi monitoring ruang kelas secara real-time di Politeknik Negeri Jakarta. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mengatasi tantangan dalam pemantauan penggunaan ruang kelas yang masih dilakukan secara manual, meningkatkan efisiensi



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengelolaan fasilitas kampus, serta menjaga keandalan data yang ditampilkan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa permasalahan utama:

- a. Bagaimana merancang dan mengembangkan web dashboard berbasis IoT yang dapat menampilkan informasi kondisi ruang kelas secara real-time?
- b. Bagaimana merancang sistem autentikasi dan kontrol akses berbasis admin untuk menjaga keamanan pengelolaan data pada web dashboard?
- c. Bagaimana mengimplementasikan fitur notifikasi otomatis agar informasi penggunaan ruang kelas yang tidak sesuai dapat diinformasikan kepada pihak terkait secara tepat waktu?
- d. Bagaimana menyediakan fitur pengumpulan dan pelabelan data wajah dosen sebagai referensi untuk proses identifikasi oleh perangkat IoT?

1.3. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus, maka batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- a. Sistem yang dikembangkan hanya mencakup perancangan dan implementasi web dashboard untuk monitoring ruang kelas, tidak termasuk pengembangan perangkat keras IoT.
- b. Data yang ditampilkan pada web dashboard bersumber dari perangkat IoT yang telah dikonfigurasi untuk mendeteksi keberadaan pengguna ruang kelas melalui kamera dan teknologi pengenalan wajah.
- c. Sistem komunikasi antara perangkat IoT dan web dashboard menggunakan protokol MQTT over WebSockets, dengan pengelolaan data dan kontrol akses dilakukan melalui autentikasi admin berbasis database.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- d. Notifikasi hanya dikirimkan melalui email kepada pihak terkait jika terjadi ketidaksesuaian dalam penggunaan ruang kelas.
- e. Sistem hanya mengelola pengumpulan dan pelabelan data wajah dosen, sedangkan pelatihan model dilakukan di perangkat IoT secara terpisah.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan mengembangkan web dashboard berbasis IoT yang dapat menampilkan informasi kondisi ruang kelas secara real-time.
- b. Membangun sistem backend yang terhubung dengan broker MQTT untuk memproses data ruang kelas dan mengelola informasi berdasarkan jadwal.
- c. Menerapkan sistem autentikasi admin untuk membatasi akses ke fitur manajemen jadwal dan data ruang kelas.
- d. Mengembangkan fitur notifikasi otomatis berbasis email agar informasi mengenai ketidaksesuaian penggunaan ruang kelas dapat tersampaikan secara akurat dan tepat waktu kepada pihak yang berkepentingan.
- e. Melakukan pengujian terhadap fungsionalitas sistem, integrasi perangkat IoT, keamanan akses, dan performa web dashboard untuk memastikan keandalan sistem secara menyeluruh.
- f. Menyediakan fitur pengumpulan data wajah dosen yang telah dilabeli untuk mendukung proses identifikasi wajah pada perangkat IoT.

Adapun berikut manfaat dari penelitian skripsi ini:

- a. Meningkatkan efisiensi pengelolaan ruang kelas dengan menyediakan informasi real-time mengenai kondisi ruang kelas.
- b. Memudahkan pihak jurusan Teknik Informatika dan Komputer dalam mengoptimalkan pemanfaatan ruang kelas melalui sistem monitoring berbasis web.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Menyediakan kontrol akses yang aman bagi admin untuk mengelola data jadwal dan ruangan.
- d. Menjadi acuan atau referensi bagi pengembangan sistem monitoring ruang kelas berbasis IoT di jurusan lain.
- e. Memberikan gambaran evaluatif terhadap keandalan sistem melalui hasil pengujian integrasi, keamanan, dan performa.
- f. Mempermudah integrasi antara data yang dikumpulkan oleh sistem web dengan model identifikasi wajah pada perangkat IoT.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan ini disusun sebagai berikut:

- a. **BAB I PENDAHULUAN**
Bab ini menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan yang menjadi dasar pelaksanaan penelitian.
- b. **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**
Bab ini menguraikan teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi React.js, Node.js, SQLite, MQTT, keamanan dan dalam sistem web dashboard dan notifikasi otomatis melalui email.
- c. **BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN**
Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk perancangan penelitian, tahapan penelitian dan objek penelitian.
- d. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**
Bab ini memaparkan hasil implementasi sistem, mulai dari tampilan antarmuka pengguna, hasil integrasi dengan perangkat IoT, pengujian fitur utama, serta analisis hasil pengujian terhadap fungsionalitas sistem.
- e. **BAB V PENUTUP**

Bab ini menyajikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran untuk pengembangan sistem selanjutnya.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem monitoring ruang kelas berbasis IoT menggunakan protokol MQTT over WebSockets, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem berhasil memantau aktivitas ruang kelas secara real-time melalui integrasi antara perangkat IoT, broker MQTT, dan web dashboard.
2. Website yang dikembangkan terdiri dari dua bagian utama, yaitu halaman publik untuk melihat status ruang kelas dan halaman admin untuk manajemen jadwal serta ruangan.
3. Backend sistem dibangun menggunakan Node.js dengan database SQLite untuk menyimpan data jadwal, ruangan, data real-time, dan akun admin.
4. Protokol MQTT berhasil digunakan untuk menerima data dari perangkat IoT dan menentukan status ruangan secara otomatis berdasarkan pencocokan dengan jadwal di database.
5. Sistem mampu mengirimkan notifikasi email otomatis kepada dosen apabila terjadi pelanggaran jadwal seperti dosen tidak hadir, dosen salah, atau penggunaan ruang di luar jadwal.
6. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan dengan baik, sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang, serta dapat diakses secara publik melalui server VPS.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang antara lain:

1. Menambahkan fitur autentikasi dan enkripsi pada komunikasi MQTT dengan mengimplementasikan TLS dan Access Control List (ACL) secara penuh pada broker.
2. Menyimpan password admin dalam bentuk hash (seperti bcrypt) untuk meningkatkan keamanan data pengguna.
3. Menambahkan fitur notifikasi tambahan, seperti integrasi dengan WhatsApp, Telegram, atau dashboard alert berbasis web.
4. Menyediakan fitur histori pemakaian ruangan dan kemampuan untuk mengekspor data dalam format Excel atau PDF.
5. Melakukan uji coba sistem secara langsung di lebih banyak ruang kelas dan dengan perangkat IoT yang berbeda untuk mengetahui performa sistem dalam skala yang lebih besar.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, A., Saha, S., Saha, S., Bipul, M.Y., Imran, S.M., & Islam, S. (2020). Real-time face recognition based on IoT: A comparative study between IoT platforms and cloud infrastructures. *Journal of High Speed Networks*, 26(2), 1–14.
- Singh, N., Yadav, Y., & Kaur, K. (2024). Integrating IoT and Python for enhanced face recognition security systems. *SSRN Electronic Journal*.
- Al Hanif A, Ilyas M. Effective Feature Engineering Framework for Securing MQTT Protocol in IoT Environments. *Sensors (Basel)*. 2024 Mar 10;24(6):1782.
- Enache, Bogdan-Adrian & Banica, C.K. & Bogdan, Ana. (2023). Performance Analysis of MQTT Over Websocket for IoT Applications. *The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty*. 23. 46-49.
- Hue, A., Sharma, G., & Dricot, J.-M. (2022). Privacy-enhanced MQTT protocol for massive IoT. *Electronics*, 11(1), 70.
- Barokah, T.A., Nurfiana, N., Setyawan, D.Y., & Sudibyo, N.H. (2024). Sistem monitoring kehadiran mahasiswa berbasis IoT. *JIMU: Jurnal Ilmiah Multidisipliner*, 2(3), 834–843. ISSN: 3031-9498 (Online).
- Widiyasono, N., Rahmatulloh, A., & Firmansah, H. (2020). Automatic email alert on the Internet of Things-based smart motion detection system. *Proceedings of the 2019 International Conference on Smart Systems and Internet of Things*.
- Wibowo, A., & Zain, M.M. (2021). Pemanfaatan ReactJS dan protokol MQTT untuk visualisasi sinyal lampu dan notifikasi secara waktu nyata pada sistem pemonitor APILL di Kota Pekanbaru. *Jurnal Komputer Terapan*, 7(2), 314–328.
- Pragestua, S., Sujainia, H., & Ripantia, E.F. (2023). Analisis skalabilitas web server Apache Tomcat, Node.js dan Go pada protokol Hypertext Transfer Protocol (HTTP) dan Message Queue Telemetry Transport (MQTT). *Jurnal Teknik Informatika (JUSTIN)*, 11(4), 605–616.
- Febriyanto, A.D., Hertiana, S.N., & Purwanto, Y. (2022). Sistem keamanan data pada IoT berbasis MQTT dan database MySQL menggunakan metode RSA. *e-Proceeding of Engineering*, 8(6), 3932–3940. ISSN: 2355-9365.
- Imansyah, F., Ratiandi, R., Marpaung, J., Suryadi, D., & Hizballah, F. (2023). Perancangan sistem pengujian throughput publishing data pada modul



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ESP8266 dengan protokol MQTT. Jurnal Teknik Informatika (JUSTIN), 11(3), 419–428.

Eka Putra, F. P. ., Muslim, F., Hasanah, N., Holipah, Paradina, R. and Alim, R. (2024) “Analisis Komparasi Protokol WebSocket dan MQTT Dalam Proses Push Notification”, Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi, 5(4), pp. 63–72.

Tagliaro, C., Komsic, M., Continella, A., Borgolte, K., & Lindorfer, M. (n.d.). Large-scale security analysis of real-world backend deployments speaking IoT-focused protocols. TU Wien & University of Twente.

Amrulloh, A., Saputra, W.A., Arini, R.W., & Pane, S.Y.K. (2024). Penerapan web service dalam mengintegrasikan IoT dengan platform investasi berbasis website dan mobile Android. Jurnal Teknologi dan Rekayasa, 14(2), 130–141.

Pratama, R.N.W., Widagda, M.E.P., & Hadiyanto, H. (2024). Sistem monitoring cerdas ruang kelas berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan Flutter. Jurnal Hasil Inovasi Masyarakat, 1(1), 23–30.

Kojansow, C., Manembu, P., & Rumagit, A. (2024). Pengembangan platform Internet of Things (IoT) menggunakan komunikasi WebSocket: Internet of Things (IoT) platform development using WebSocket communication. Jurnal Teknik Informatika, 19, 259–269.

Riyanto, J., Nurlaila, F., Haerudin, H., & Jarastino, B.T. (2020). Rancang bangun sistem monitoring ruang kelas berbasis Internet of Things pada Universitas Pamulang. Jurnal Informatika Universitas Pamulang, 5(4), 483–489.

Wu, Y., Luo, H. and Liu, Y. (2023). *SQLite embedded database in data chain devices*. Sixth International Conference on Advanced Electronic Materials, Computers, and Software Engineering (AEMCSE 2023), Proc. SPIE 12787, 127870Y. doi:10.1117/12.3004802.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Raffi Fajar Rhamadhan

Lahir di Jakarta pada tanggal 13 Desember 2001. Penulis memulai pendidikan formal di SDN 07 Pagi Jakarta. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMPN 261 Jakarta. Setelah itu, penulis menempuh pendidikan di SMKN 56 Jakarta dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa Diploma Empat (D4) di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan. Selama masa studi, penulis mengikuti

berbagai kegiatan akademik dan praktikum di bidang teknologi informasi, khususnya terkait pengembangan perangkat lunak dan sistem berbasis IoT. Penulis berharap ilmu yang diperoleh dapat berguna baik di dunia profesional maupun dalam pengembangan diri ke depan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 – File server.js

```
require('dotenv').config();
const express = require('express');
const cors = require('cors');
const Database = require('./database');
const MQTTClient = require('./mqttClient');
const EmailService = require('./emailService');

const app = express();
const port = process.env.PORT || 3001;
const host = process.env.HOST || '0.0.0.0';

const allowedOrigins = [
  'http://localhost:5173',
  'https://smartclassroompnj.online'
];

app.use(cors({
  origin: function (origin, callback) {
    if (!origin || allowedOrigins.includes(origin)) {
      return callback(null, true);
    }
    callback(new Error('Not allowed by CORS'));
  },
  credentials: true
}));

app.use(express.json());

const database = new Database();
const emailService = new EmailService();
const mqttClient = new MQTTClient(database, emailService);
```

(lanjutan)

```

app.post('/api/auth/login', (req, res) => {
  const { username, password } = req.body;

  database.validateAdmin(username, password, (err, user) => {
    if (err) return res.status(500).json({ success: false, message: 'Database error' });
    if (user) {
      res.json({
        success: true,
        user: {
          id: user.id,
          username: user.username,
          role: user.role
        }
      });
    } else {
      res.status(401).json({ success: false, message: 'Invalid credentials' });
    }
  });
});

app.get('/api/schedules', (req, res) => {
  database.getAllSchedules((err, rows) => {
    if (err) return res.status(500).json({ error: err.message });
    res.json(rows);
  });
});

app.get('/api/room-status', (req, res) => {
  const processedData = mqttClient.getProcessedRoomData();
  res.json(processedData);
});

app.listen(port, host, () => {
  console.log(`Server running on http://${host}:${port}`);
});

```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 – PublicRoomStatus.tsx

```
useEffect(() => {
  const fetchData = async () => {
    try {
      console.log('Fetching room status...');
      const data = await apiService.getRoomStatus();
      console.log('Room status received:', data);
      setRoomData(data);
      setIsConnected(true);
      setLastUpdate(new Date());
      setConnectionAttempts(0);
    } catch (error) {
      console.error('Error fetching room status:', error);
      setIsConnected(false);
      setConnectionAttempts(prev => prev + 1);

      if (connectionAttempts > 3) {
        console.log('Multiple connection failures, backend might be down');
      }
    }
  };

  fetchData();
  const interval = setInterval(fetchData, 10000);
  const minuteInterval = setInterval(() => {
    console.log('Minute update check - current time:', new Date().toLocaleTimeString());
    fetchData();
  }, 60000);

  return () => {
    clearInterval(interval);
    clearInterval(minuteInterval);
  };
}, [connectionAttempts]);
```

Lampiran 3 – mqttClient.js

```

this.client.on('message', (topic, message) => {
  try {
    const messageStr = message.toString().trim();
    if (!messageStr) return;

    let data;
    try {
      data = JSON.parse(messageStr);
    } catch (parseError) {
      return;
    }

    if (!data.device_id) return;
    data.timestamp = new Date().toISOString();

    this.latestData = data;
    this.processRoomData(data);

    this.database.saveClassroomData(data, (err) => {
      if (err) console.error('Error saving classroom data:', err);
    });
  } catch (error) {
    console.error('Error processing MQTT message:', error);
  }
});

```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 – Config classroom-monitor

```
server {
    listen 443 ssl;
    server_name smartclassroompnj.online www.smartclassroompnj.online;

    # Sertifikat SSL
    ssl_certificate /etc/letsencrypt/live/smartclassroompnj.online/fullchain.pem; # managed by Certbot
    ssl_certificate_key /etc/letsencrypt/live/smartclassroompnj.online/privkey.pem; # managed by Certbot

    ssl_protocols TLSv1.2 TLSv1.3;
    ssl_ciphers HIGH:!aNULL:!MD5;

    # Serve React frontend
    location / {
        root /var/www/classroom-monitor/dist;
        try_files $uri $uri/ /index.html;
        add_header Cache-Control "public, max-age=3600";
    }

    # Proxy API requests ke backend
    location /api/ {
        proxy_pass http://localhost:3001;
        proxy_http_version 1.1;
        proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
        proxy_set_header Connection 'upgrade';
        proxy_set_header Host $host;
        proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
        proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
        proxy_set_header X-Forwarded-Proto $scheme;
    }
}
```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5– emailService.js

```
const nodemailer = require('nodemailer');

class EmailService {
  constructor() {
    this.transporter = nodemailer.createTransport({
      host: process.env.SMTP_HOST || 'smtp.gmail.com',
      port: 587,
      auth: {
        user: process.env.SMTP_USER,
        pass: process.env.SMTP_PASS
      }
    });
  }

  async sendWrongLecturerAlert(schedule, mqttData) {
    const subject = `🚨 Dosen Tidak Sesuai Jadwal - ${schedule.room}`;
    const htmlContent = `Terdeteksi dosen ${mqttData.nama_dosen} mengajar pada kelas ${schedule.courseName}, padahal jadwal mengharuskan ${schedule.lecturerName}.`;

    await this.transporter.sendMail({
      from: process.env.SMTP_USER,
      to: schedule.email,
      subject,
      html: htmlContent
    });
  }
}

module.exports = EmailService;
```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 6– .env

```
# Production Environment Configuration for VPS

# MQTT Configuration
MQTT_BROKER_URL=ws://173.249.8.102:8083/mqtt
MQTT_TOPIC=classroom/data

# Database Configuration
DB_PATH=./database.sqlite

# Email Configuration (Update with your SMTP details)
SMTP_HOST=smtp.gmail.com
SMTP_PORT=587
SMTP_USER=userstest@test.com
SMTP_PASS=*****
ADMIN_EMAIL=admintest@test.com

# Server Configuration
PORT=3001
NODE_ENV=production

# Allow connections from any IP
HOST=0.0.0.0
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 – Notifikasi Email

 Peringatan: Penggunaan Ruang Di Luar Jadwal Kotak Masuk x

5 Jul 2025, 12.31 (2 hari yang lalu) ☆ 😊 ↩ ⋮

kepada saya ▼

 **Peringatan Sistem Monitor Ruang Kelas**

Terdeteksi penggunaan ruangan di luar jadwal

Detail Pelanggaran:

Device ID:	device-202
Dosen Terdeteksi:	Ayu Rosyida Zain
Jumlah Mahasiswa:	24 orang
Waktu Deteksi:	5/7/2025, 12.31.10
Status:	Tidak Ada Jadwal Resmi

Situasi Terdeteksi:
Sistem mendeteksi aktivitas penggunaan ruangan yang tidak sesuai dengan jadwal resmi yang

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA