



**RANCANG BANGUN SISTEM PINTU CERDAS
DENGAN ARSITEKTUR MULTI NETWORK DAN
EVENT DRIVEN DATA SYNCHRONIZATION**

SKRIPSI

DIMAS AULIA FACHRUDIN

1907421001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2023**



**RANCANG BANGUN SISTEM PINTU CERDAS
DENGAN ARSITEKTUR MULTI NETWORK DAN
EVENT DRIVEN DATA SYNCHRONIZATION**

SKRIPSI

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

DIMAS AULIA FACHRUDIN

1907421001

**PROGRAM STUDI TEKNIK MULTIMEDIA DAN JARINGAN
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2023**



© 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Aulia Fachrudin
NIM : 1907421001
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pintu Cerdas Dengan Arsitektur Multi Network Dan *Event Driven Data Synchronization*

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 dalam skripsi ini terkandung ciri-ciri plagiat dan bentuk-bentuk peniruan lain yang dianggap melanggar peraturan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 14 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Dimas Aulia Fachrudin

NIM. 1907421001



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Dimas Aulia Fachrudin
NIM : 1907421001
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pintu Cerdas Dengan Arsitektur Multi Network Dan *Event Driven Data Synchronization*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Kamis Tanggal 27, Bulan Juli Tahun 2023 dan dinyatakan LULUS.

	Disahkan Oleh	Tanda Tangan
Pembimbing I	: Indra Hermawan S.Kom., M.Kom.	
Penguji I	: Maria Agustin S.Kom., M.Kom.	
Penguji II	: Ariawan Andi Suhandana S.Kom M.T.I	
Penguji III	: Iik Muhamad Malik Matin S.Kom., M.Kom.	

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua

Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.

NIP.197908032003122003



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiratan Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatnya saya dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini. Penulisan laporan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Empat Politeknik. Saya menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak saya akan mengalami kesulitan dalam proses pengerjaan skripsi ini. Oleh karenanya, saya ingin mengucapkan banyak terima kasih yang diberikan kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan hikmat dan rahmatnya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Orang Tua dan saudara yang selalu memberi dukungan baik secara moral maupun materiel untuk kelancaran Tugas Akhir
3. Bapak Indra Hermawan S.Kom, M.Kom. sebagai dosen pembimbing yang telah bersedia untuk membimbing dan meluangkan waktunya selama proses penyusunan skripsi
4. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta
5. Kepada sahabat dan teman serta rekan seperjuangan yang selama ini senantiasa setia menemani saya dalam menyelesaikan skripsi ini khususnya teman satu bimbingan saya
6. Semua pihak yang telah berkontribusi namun tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk semua pihak yang telah memberikan bimbingan, saran, motivasi dan bantuan. Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari mereka penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini. Harapannya semoga ke depannya laporan skripsi ini dapat membantu pembaca.

Depok, 14 Agustus 2023

Dimas Aulia Fachrudin



© 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 mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Dimas Aulia Fachrudin
NIM : 1907421001
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:

RANCANG BANGUN SISTEM PINTU CERDAS DENGAN ARSITEKTUR MULTI NETWORK DAN EVENT DRIVEN DATA SYNCHRONIZATION

Berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalih mediaan / 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, 14 Agustus 2023
Yang Menyatakan



Dimas Aulia Fachrudin
NIM. 1907421001

ABSTARK

Proses manajemen ruangan menggunakan kunci tradisional/anak kunci dapat menyebabkan beberapa masalah seperti hilangnya anak kunci akses, duplikasi kunci oleh pihak yang tidak bertanggung jawab serta tingkat campur tangan manusia yang tinggi membuat proses manajemen ruangan tidak dapat berjalan terus menerus. Permasalahan manajemen akses ruangan tersebut dapat diatasi menggunakan teknologi pintu cerdas. Sistem pintu cerdas yang melakukan penyimpanan data secara lokal memiliki keterbatasan dalam jumlah kartu yang disimpan. Sistem pintu cerdas yang melakukan penyimpanan data pada layanan cloud memiliki ketergantungan dengan kualitas dan ketersediaan jaringan internet. Untuk menyelesaikan permasalahan ini dapat digunakan sistem *Device to Gateway* (D2G), gateway akan melakukan sinkronisasi atau replikasi data yang ada pada cloud dengan teknik *Event Driven Data Synchronization* yang memanfaatkan protokol *Advanced Message Queuing Protocol* (AMQP). Node akan terhubung ke gateway dengan protokol *ESP Mesh Network* untuk melakukan autentikasi. Penelitian ini menunjukkan gateway dapat melakukan sinkronisasi dengan *packet loss* 0% meskipun koneksi ke server sempat terhenti. Sistem berbasis *ESP Mesh network* dapat melakukan autentikasi tanpa memerlukan koneksi internet, sistem ini juga dapat mengurangi *dead zone*. Waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan autentikasi adalah 1,382ms.

Kata kunci: *Advanced Message Queuing Protocol, Device to Gateway, ESP Mesh network, Event Driven Data Synchronization*

© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTARK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Pendahuluan	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Pustaka	7
2.1.1. Internet Of Things dan Arsitektur.....	7
2.1.2. ESP Mesh Network.....	10
2.1.3. Event Drivent Data Synchronication	11
2.1.4. Radio Frequency Identification.....	14
2.1.5. Cloud Service.....	18
2.1.6. ESP 32.....	21
2.1.7. Keypad dan PCF8574	21
2.1.8. Python	22
2.1.9. Raspberry PI.....	22
2.2. Penelitian Terdahulu.....	23
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Rancangan Penelitian	27
3.2. Tahapan Penelitian	27
3.3. Objek Penelitian	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30

© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta





© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

4.1.	Analisis Kebutuhan	30
4.2.	Perancangan Sistem.....	34
4.2.1.	Sistem Secara Keseluruhan.....	34
4.2.2.	Perangkat Keras	35
4.2.3.	Sistem Sinkronisasi	39
4.2.4.	Sistem Mesh Network dan Proses Autentikasi	40
4.3.	Realisasi Sistem.....	42
4.3.1.	Realisasi Layanan Cloud.....	42
4.3.2.	Realisasi Firmware Gateway	66
4.3.3.	Realisasi Perangkat Keras Gateway.....	78
4.3.4.	Realisasi Firmware Node	80
4.3.5.	Realisasi Perangkat Keras Node	85
4.4.	Pengujian	87
4.4.1.	Deskripsi Pengujian	87
4.4.2.	Prosedur Pengujian	94
4.4.3.	Data Hasil Pengujian.....	96
4.4.4.	Analisis Data	120
BAB 5	PENUTUP	128
5.1.	Kesimpulan.....	128
5.2.	Saran.....	129
DAFTAR PUSTAKA	130
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	135
LAMPIRAN	136



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan teknologi RFID	14
Tabel 2.2. Frekuensi RFID	15
Tabel 2.3. Perbandingan teknologi Tag pada RFID	15
Tabel 2.4 Sebaran teknologi tak pada kartu elektronik	17
Tabel 2.5. Perbandingan modul RFID reader.....	17
Tabel 2.6. Penelitian Terdahulu.....	23
Tabel 4.1. Analisis kebutuhan non fungsional	31
Tabel 4.2. Kebutuhan Fungsional Sistem.....	31
Tabel 4.3. Standar Delay	92
Tabel 4.4. Standar Jitter.....	93
Tabel 4.5. Standar <i>Packate loss</i>	93
Tabel 4.6. Tabel prosedur pengujian	94
Tabel 4.7. Hasil pengujian one trip 1 meter	96
Tabel 4.8. Hasil pengujian full trip 1 meter	97
Tabel 4.9. Hasil pengujian full trip 5 meter	98
Tabel 4.10. Hasil pengujian full trip 10 meter	98
Tabel 4.11 Hasil pengujian full trip 15 meter.....	99
Tabel 4.12. Pengujian kedua untuk <i>full trip data transmission</i> 20 meter	99
Tabel 4.13. Node 1 pengujian <i>full trip data transmission</i> dengan 2 node	100
Tabel 4.14. Node 2 pengujian <i>full trip data transmission</i> dengan 2 node	101
Tabel 4.15. <i>Autehtication Response Time</i> 1 meter	102
Tabel 4.16. <i>Autehtication Response Time</i> 5 meter	103
Tabel 4.17. <i>Autehtication Response Time</i> 10 meter	103
Tabel 4.18. <i>Autehtication Response Time</i> 15 meter	103
Tabel 4.19. <i>Autehtication Response Time</i> 20 meter	104
Tabel 4.20. <i>Autehtication Response Time</i> node 1 pada skema 2 node 10 meter .	104
Tabel 4.21. <i>Autehtication Response Time</i> node 2 pada skema 2 node 10 meter .	104
Tabel 4.22. <i>Delay</i> pengiriman data pada skenario 2 koneksi pada server.....	106
Tabel 4.23. Data <i>delay</i> dengan 50 koneksi.....	107
Tabel 4.24. Data <i>delay</i> dengan 100 koneksi.....	108
Tabel 4.25. Hasil <i>Synchronization data integrity</i> skenario 1	113

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.26. Hasil <i>Synchronization data integrity</i> skenario 2	114
Tabel 4.27. Hasil pengujian pada lab <i>embedded</i>	115
Tabel 4.28. Hasil pengujian UAT	117
Tabel 4.29. Hasil presentasi indeks	120
Tabel 4.30. Hasil <i>Synchronization data integrity</i> dengan manual ack	127



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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fishbone analisis untuk arsitektur <i>smart door</i>	9
Gambar 2.2. Digram ESP Mesh	10
Gambar 2.3. Pase sinkronisasi	12
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian	27
Gambar 4.1. Percakapan mengenai analisis kebutuhan	30
Gambar 4.2. Diagram Keseluruhan Sistem.....	35
Gambar 4.3. Rangkaian elektronik pada gateway.....	36
Gambar 4.4. Penggunaan sistem di bangunan 3 lantai.....	37
Gambar 4.5. Detail rangkaian node.....	37
Gambar 4.6. Proses sinkronisasi kartu	39
Gambar 4.7. Proses <i>startup</i> pada node.....	40
Gambar 4.8. Alur Autentikasi Pengguna.....	41
Gambar 4.9. <i>Use Case Diagram</i>	42
Gambar 4.10. Relasi Sistem Database	44
Gambar 4.11. Halaman <i>login</i>	44
Gambar 4.12. Halaman registrasi.....	45
Gambar 4.13. Halaman verifikasi surel.....	45
Gambar 4.14. Tautan verifikasi pada surel pengguna	46
Gambar 4.15. Halaman profil pengguna	46
Gambar 4.16. Halaman daftar kartu	47
Gambar 4.17. Halaman daftar kartu pengguna setelah memiliki kartu.....	47
Gambar 4.18. Halaman pengaturan ruang.....	48
Gambar 4.19. Daftar ruangan yang bisa diakses atau dikunjungi.....	48
Gambar 4.20. Halaman <i>history and card settings</i>	49
Gambar 4.21. Halaman untuk mengganti pin kartu	50
Gambar 4.22. Proses pembuatan superadmin	50
Gambar 4.23. <i>Dashbord</i> halaman super admin.....	51
Gambar 4.24. Halaman kartu	52
Gambar 4.25. Halaman <i>pairing</i> kartu	52
Gambar 4.26. Halaman kartu pengguna yang sudah ditautkan.....	53
Gambar 4.27. Halaman detail kartu pengguna.....	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 mengumukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.28. Daftar pengguna	54
Gambar 4.29. Halaman detail pengguna	55
Gambar 4.30. Halaman daftar ruangan	56
Gambar 4.31. Halaman edit ruangan.....	57
Gambar 4.32. Detail ruangan	58
Gambar 4.33. Halaman pembuatan ruangan	59
Gambar 4.34. Halaman <i>building list</i>	59
Gambar 4.35. Menu untuk “ <i>Create Building</i> ”	60
Gambar 4.36. Halaman “ <i>Building Detail</i> ”	61
Gambar 4.37. Menu daftar perangkat	61
Gambar 4.38. Halaman <i>API Key</i>	62
Gambar 4.39. Halaman daftar perangkat gateway	63
Gambar 4.40. Halaman gateway spot	64
Gambar 4.41. Halaman Gateway Spot Link To Device	64
Gambar 4.42. Menu Sync pada aplikasi gateway	65
Gambar 4.43. Halaman untuk mengubah data gateway spot.....	65
Gambar 4.44. Mengaktifkan aplikasi gateway.....	66
Gambar 4.45. Halaman login pada aplikasi gateway	66
Gambar 4.46. Pengaturan API IDE dan API KEY.....	67
Gambar 4.47. Proses menyimpan API ID dan API KEY	67
Gambar 4.48. Halaman login pada gateway	68
Gambar 4.49. Halaman home aplikasi gateway.....	68
Gambar 4.50. <i>Authentication daemon</i>	69
Gambar 4.51. Menu sinkronisasi pada aplikasi gateway	69
Gambar 4.52. Halaman sinkronisasi ketika proses <i>linking</i> berhasil.....	70
Gambar 4.53. Menu room	70
Gambar 4.54. Menu “Room” ketika berhasil membuat <i>child node</i>	71
Gambar 4.55. Detail <i>node list</i> setelah pembuatan ruangan	71
Gambar 4.56. Proses menabahkan kartu akses pada suatu ruangan	72
Gambar 4.57. Daftar kartu yang memiliki akses ke ruangan.....	72
Gambar 4.58. Menu card.....	73
Gambar 4.59. Proses pembacaan kartu	73



© 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

Gambar 4.60. Proses pendaftaran kartu yang berhasil.....	74
Gambar 4.61. Pengecekan layanan sinkronisasi	74
Gambar 4.62. Proses sinkronisasi manual.....	75
Gambar 4.63. Proses sinkronisasi manual berhasil dilakukan	75
Gambar 4.64. Menu ESP Mesh Network	76
Gambar 4.65. Detail network	76
Gambar 4.66. Menu setting.....	77
Gambar 4.67. Tampak bawah case gateway	78
Gambar 4.68. Tampak atas case gateway	79
Gambar 4.69. Perangkat keras bridge	79
Gambar 4.70. Proses setup node	80
Gambar 4.71. Halaman konfigurasi node	81
Gambar 4.72. Halaman update firmware	81
Gambar 4.73. Proses bergabung ke jaringan ESP mesh.....	83
Gambar 4.74. Proses check in	84
Gambar 4.75. Proses keluar ruangan.....	84
Gambar 4.76. Case Power Supply	85
Gambar 4.77. Perangkat controller	86
Gambar 4.78. Perangkat controller dan PSU.....	86
Gambar 4.79. Proses pengukuran latency one trip transmission.....	88
Gambar 4.80. Alur pengukuran full trip data latency	88
Gambar 4.81. Skema pengujian delay	90
Gambar 4.82 Grafik one trip latency	97
Gambar 4.83. Banyaknya child node dalam jaringan	100
Gambar 4.84. Hasil pengujian respons time	102
Gambar 4.85. Metode pengujian latency	105
Gambar 4.86. Grafik delay pada pengujian 2 koneksi.....	106
Gambar 4.87. Grafik delay dengan 50 koneksi.....	107
Gambar 4.88. Grafik delay dengan 100 koneksi.....	108
Gambar 4.89. Kondisi gateway sebelum proses memasukkan 10000 data.....	109
Gambar 4.90. Kondisi gateway setelah 10000 data	110
Gambar 4.91. Kondisi perangkat raspberry setelah menyimpan 110020 data.....	110



© 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.92. Proses pengujian <i>Synchronization data integrity</i>	112
Gambar 4.93. Kartu yang tersimpan pada gateway setelah pengujian	113
Gambar 4.94. Kartu yang tersimpan pada cloud setelah pengujian.....	113
Gambar 4.95. Perbandingan sistem D2C dan D2G	116
Gambar 4.96. Analisis <i>latency</i> dan <i>jitter</i> pada <i>full trip transmission</i>	121
Gambar 4.97. <i>Packet loss full trip transmission</i>	122
Gambar 4.98. Perbandingan banyaknya <i>child node</i> dalam jaringan.....	123
Gambar 4.99. Perbandingan data autentikasi berdasarkan jarak.....	124
Gambar 4.100. Perbandingan autentikasi berdasarkan banyaknya <i>child node</i> ...	125
Gambar 4.101. Perbandingan performa Raspberri Pi dan Core I5	126





BAB 1 PENDAHULUAN

1. Pendahuluan

Sistem pintu cerdas dapat digunakan untuk proses manajemen akses ruangan pada gedung yang memiliki banyak lantai dan ruangan. Proses manajemen ruangan menggunakan kunci tradisional/anak kunci dapat menyebabkan beberapa masalah seperti hilangnya anak kunci akses (As et al., 2021), duplikasi kunci oleh pihak yang tidak bertanggung jawab (Annisa Binti Norarzemi et al., 2020). Permasalahan penggunaan kunci tradisional/anak kunci untuk manajemen akses ruangan adalah tingkat campur tangan manusia yang tinggi. Penjaga gedung perlu terus berjaga ketika ada pengunjung/pengguna yang ingin memasuki suatu ruangan. Proses pencarian anak kunci yang tepat bisa terhambat karena banyaknya anak kunci sehingga menyulitkan pencarian. Selain itu penjaga gedung tidak bisa terus-terusan berjaga dan menyediakan kunci untuk para pengunjung atau pengguna ruangan. Pintu dengan kunci tradisional juga tidak bisa melakukan autentikasi terhadap pengunjung sehingga siapa saja bisa meminjam anak kunci dan masuk ke dalam ruangan.

Permasalahan manajemen akses ruangan tersebut dapat diatasi menggunakan teknologi pintu cerdas. sistem pengunci pintu cerdas yang terotomatisasi. Sistem pengunci pintu cerdas memiliki keamanan yang lebih tinggi, adaptif, fleksibel dan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi penggunaan (bisa digunakan di rumah, kantor, kampus, fasilitas kesehatan, dll.) (Abdulshaheed et al., 2022).

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk mengimplementasikan sistem pintu cerdas. Secara umum penelitian tersebut menggunakan arsitektur *Device to Application* (D2A), *Device to Cloud* (D2C), serta *Device to Device* (D2D). Penelitian (Mas Erwan et al., 2021), (Prity et al., 2021) menggunakan arsitektur D2A untuk menyampaikan informasi langsung ke pengguna. Penelitian (Prity et al., 2021) menggunakan modul GSM untuk mengirim notifikasi aktivitas pintu ke pengguna. Sedangkan (Mas Erwan et al., 2021) menggunakan sebuah aplikasi untuk memberikan *command*/perintah untuk

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

melakukan tugas buka tutup pintu. Arsitektur D2C digunakan pada penelitian (Elmannai et al., 2020) dan (Hermawan et al., 2023), sistem memiliki penyimpanan data terpusat untuk melakukan proses autentikasi, autentikasi dilakukan dengan melakukan validasi apakah pengguna memiliki akses dengan autentikasi berbasis NFC/RFID. Sistem D2C umumnya digunakan ketika sistem memerlukan *processing power* yang tinggi, seperti yang dilakukan pada penelitian (Kundang & Kadek, 2021), pengambilan foto wajah menggunakan raspberry lalu melakukan pengenalan wajah menggunakan layanan Amazone, kemudian jika akses diberikan raspberry akan memberi instruksi ke Arduino Uno.

Secara umum terdapat dua metode penyimpanan data yang digunakan pada sistem pengunci pintu. Metode pertama adalah metode penyimpanan lokal pada EEPROM, memori atau *SD Card* seperti penelitian (Prity et al., 2021) yang menyimpan data kartu pada EEPROM dari Arduino, dan metode kedua adalah metode penyimpanan cloud seperti (Aswini et al., 2021) dan (Hermawan et al., 2023). Setiap metode penyimpanan memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing. Metode penyimpanan lokal menawarkan pencarian kartu yang lebih cepat dan tahan terhadap gangguan jaringan namun tidak bisa menyimpan lebih dari 35 data kartu (ESP 32 memiliki 512 *bytes* EEPROM yang dapat digunakan, dengan ukuran data pada kartu RFID mencapai 14 *bytes*).

Sistem penyimpanan data lokal juga mengharuskan pengguna untuk mendaftarkan kartunya berulang kali pada pintu atau ruangan yang berbeda. Sistem penyimpanan data pada cloud bisa menyimpan data kartu dengan jumlah yang tidak terbatas, fleksibel dan pengguna tidak perlu mendaftarkan kartu pada setiap pintu, hal tersebut terjadi karena layanan cloud yang bisa diakses dari mana pun dan kapan pun. Metode penyimpanan cloud juga memiliki beberapa permasalahan seperti ketergantungan dengan koneksi internet yang baik untuk melakukan autentikasi pengguna. Jika terdapat gangguan pada layanan cloud atau internet maka sistem autentikasi ruangan tidak akan berjalan dan akses terhadap suatu ruangan akan terhambat. Sistem berbasis layanan cloud juga akan mengalami hambatan jika permintaan autentikasi terus bertambah seiring bertambahnya perangkat keras pintu cerdas yang digunakan.

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 milik Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Sistem layanan cloud untuk menyimpan data pengguna dan proses autentikasi lebih cocok digunakan untuk sistem pintu cerdas berskala besar untuk melakukan proses manajemen ruangan pada gedung dengan banyak ruangan. Perangkat pintu cerdas umumnya menggunakan arsitektur D2C untuk terhubung ke layanan cloud sehingga akan menambah beban kerja layanan cloud jika jumlah perangkat bertambah. Untuk menyelesaikan permasalahan pada system D2C dapat digunakan arsitektur *Device to Gateway* (D2G). Arsitektur yang menggunakan gateway dapat mengatasi permasalahan pengumpulan data yang heterogen dari berbagai macam sumber data (Shimei et al., 2020).

Penggunaan gateway ini dapat mengurangi beban server karena satu gateway akan melayani beberapa pintu cerdas. Selain itu proses autentikasi pada gateway tidak memerlukan koneksi internet. Perangkat pintu cerdas dapat mengirim permintaan autentikasi melalui jaringan lokal. Teknologi seperti ini bisa disebut sebagai teknologi sistem pintu cerdas *multi network*. Sistem *multi network* memungkinkan beberapa perangkat pintu cerdas terhubung ke gateway dan kemudian gateway akan melakukan pemrosesan data.

Sistem yang akan dikembangkan akan memanfaatkan RFID (*Radio Frequency Identification*) untuk proses autentikasi pengguna yang ingin mengakses suatu ruangan. Data ID kartu akan disimpan pada layanan cloud. Proses autentikasi ketika pengguna ingin mengakses ruangan dilakukan mengumpulkan data dari setiap node (perangkat *smart door lock* yang terpasang di setiap pintu) menggunakan protokol ESP *Mesh* lalu melakukan proses autentikasi pada gateway. ESP *Mesh* memungkinkan perangkat yang berada pada area yang luas tetap terhubung (Yoppy et al., 2019). ESP *Mesh* memiliki kemampuan untuk mengatur jaringan secara otomatis, melakukan *routing* data secara efisien berdasarkan koneksi terbaik.

Gateway akan melakukan *backup data* / replikasi data menggunakan teknik *event driven data synchronization (EDDS)*. Teknik EDDS akan memanfaatkan protokol *advanced message queuing protocol (AMQP)*, untuk proses transmisi data antara server dan gateway. Hal tersebut dilakukan agar data dan proses autentikasi bisa terus berjalan meskipun sedang terjadi gangguan koneksi. Sistem gateway akan menggunakan Raspberry Pi 4 B, PN532 dan sebuah *touch* monitor 7" serta ESP 32

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta



yang akan berfungsi sebagai *bridge* penghubung Raspberry dengan ESP Mesh Network.

Gateway akan menjadi pusat pendaftaran kartu baru. Pengguna kemudian dapat memilih dan meminta akses terhadap ruangan yang ingin digunakan melalui website. Setiap node hanya berfungsi untuk mengirimkan id kartu ke gateway, gateway kemudian melakukan autentikasi. Hasil autentikasi akan dikembalikan ke setiap node dan node akan membuka atau menutup pintu.

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang sudah disampaikan di atas, maka rumusan permasalahan yang dijadikan fokus pada sistem irigasi yang dibangun:

- Bagaimana cara membuat sistem pintu cerdas yang tahan tidak terpengaruh kualitas jaringan internet yang kurang baik?
- Bagaimana performa sistem pintu cerdas yang memanfaatkan gateway berbasis komunikasi *wireless*?
- Bagaimana cara membuat sistem gateway yang dapat melakukan sinkronisasi data?
- Bagaimana performa sinkronisasi data pada sistem gateway?

1.3. Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan untuk pembuatan Sistem Pintu Cerdas Dengan Arsitektur Multi Network Dan *Event Driven Data Synchronization*, memiliki sejumlah batasan. Batasan-batasan tersebut dibuat untuk mempersempit ruang lingkup penelitian. Batasan tersebut adalah:

- Penelitian dilakukan dengan komunikasi antar perangkat melalui media udara / *wireless*
- Penelitian dilakukan dengan memanfaatkan protokol ESP Mesh
- Pengujian hanya dilakukan pada sistem yang berkaitan dengan jaringan dan mengesampingkan *user experience*
- Sistem yang dikembangkan dapat mengenali setidaknya kartu pegawai Politeknik Negeri Jakarta dan Kartu Tanda Penduduk Elektronik
- Sistem yang dikembangkan menyesuaikan kebutuhan Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



- f. Pengujian di fokuskan kepada sistem ESP Mesh Network dan proses sinkronisasi serta mengesampingkan pengujian pada layanan cloud dan respons pengguna

1. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini diharapkan akan membawa kebaruan atas permasalahan teknologi atau sistem pintu cerdas. Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah:

- a. Membuat Sistem pintu cerdas yang mampu mengatasi permasalahan koneksi internet yang kurang baik
- b. Mendapatkan data performa sistem pintu cerdas yang memanfaatkan gateway berbasis komunikasi *wireless*
- c. Membuat sebuah gateway yang dapat melakukan sinkronisasi data dengan layanan *cloud*
- d. Mendapatkan data performa sistem sinkronisasi

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

- a. Dapat melakukan manajemen ruangan otomatis dan terus beroperasi selama 24 jam
- b. Dapat melakukan manajemen ruangan tanpa memerlukan koneksi internet
- c. Dapat melakukan manajemen ruangan dengan sedikit interaksi manusia
- d. Dapat meningkatkan keamanan ruangan
- e. Dapat mempermudah pengawasan ruangan
- f. Memperoleh data performa sistem yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan adalah kerangka dalam penulisan skripsi. Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah:

- a. BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisikan penjelasan mengenai latar belakang pembuatan sistem pintu cerdas dengan arsitektur *multi network* berbasis *near filed radio identification* untuk manajemen akses ruangan. Bagian ini juga memuat Batasan masalah

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

penelitian, serta manfaat dari penelitian yang dilakukan. Bab I juga akan memberi informasi mengenai struktur penelitian.

b. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisikan penjelasan mengenai landasan teori atau kajian ilmu yang berhubungan dengan berbagai pokok pikiran topik penyusunan skripsi ini yang relevan dari sumber yang valid.

c. BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI ATAU RANCANG BANGUN

Bab III berisikan penjelasan mengenai rancangan penelitian yang akan dilakukan, yaitu pembuatan sistem pintu cerdas dengan arsitektur *multi network* berbasis *near filed radio identification* untuk manajemen akses ruangan tahapan penelitian, objek penelitian model/framework yang digunakan dalam pembuatan sistem, teknik pengumpulan serta analisis data, jadwal pelaksanaan.

d. BAB IV PEMBAHASAN

Bab IV akan berisikan pembahasan mengenai parameter pengujian, hasil pengujian, serta evaluasi perangkat setelah pengujian.

e. BAB V PENUTUP

BAB V berisikan penjelasan mengenai hasil akhir dari penelitian berupa kesimpulan dan saran untuk penelitian berikutnya

© 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



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



BAB 5 PENUTUP

Bab ini akan menyampaikan kesimpulan dan saran yang telah diperoleh dari proses perencanaan, pengembangan dan pengujian dalam penelitian ini. Melalui bab ini, kita akan menjelajahi temuan-temuan penting yang muncul dari proses pengumpulan dan analisis data yang dilakukan.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis yang diperoleh selama, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pintu cerdas telah dikembangkan dengan protokol *esp mesh network*. Protokol ini dapat terus bekerja tanpa ketergantungan terhadap jaringan internet.
2. Semakin jauh jarak node dan gateway akan membuat kualitas jaringan menjadi lebih buruk. Node yang berada pada jarak 1 meter mendapat nilai waktu autentikasi selama 1240ms dan node terjauh (20 meter) mendapat waktu autentikasi selama 1382ms. Selain itu performa transmisi data menggunakan ESP Mesh network dapat dengan mudah terpengaruh oleh kondisi lingkungan sekitar. ESP Mesh network dapat mengurangi *deadzone* dan *packet loss* dengan *thread off* waktu transmisi yang meningkat. Ketika sebuah node terpisah jarak 20 meter dengan gateway *packet loss* proses autentikasi adalah 16% dengan menambahkan *hop* di antara node terjauh dan gateway *packet loss* berhasil turun menjadi 7,5%.
3. Sistem pintu cerdas dengan ESP Mesh Network memerlukan sebuah gateway untuk menjadi pusat pemrosesan data. Gateway dapat melakukan pemrosesan data karena memiliki kemampuan untuk melakukan sinkronisasi atau replikasi data pada layanan *cloud* dengan memanfaatkan protokol AMQP. Protokol ini memungkinkan setiap perubahan yang dilakukan pada layanan cloud ditransmisikan menuju gateway.
4. Protokol AMQP dapat melakukan proses sinkronisasi dengan *packet loss* tetap berada pada 0% pada kondisi tetap terhubung ke server ataupun sempat terputus dari server. Server RabbitMq mengalami penurunan performa ketika jumlah *producer* dan *consumer* meningkat dan setiap *producer* dan *consumer*

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

melakukan transmisi data terus menerus dalam jeda waktu yang konstan (0,25s). Ketika hanya terdapat 2 *producer* dan *consumer* yang terhubung ke server rata-rata waktu transmisi adalah 16ms dan mengalami peningkatan menjadi 1164ms ketika 100 *producer* dan *consumer* terhubung ke server.

5.2.2 Saran

Berdasarkan data dan analisis yang diperoleh selama pengujian sistem pintu cerdas dengan arsitektur multi network dan *event driven data synchronization*, berikut ini adalah saran yang bisa diimplementasikan untuk menciptakan sistem yang lebih baik kedepannya.

- 1) Kemampuan transmisi Wireless harus ditingkatkan. Peningkatan yang dimaksud adalah menurunkan *response time* dan menurunkan tingkat *packet loss*. Penggunaan protokol lain seperti bluetooth *mesh* atau *Zigbee* perlu dipertimbangkan..
- 2) Kemampuan komputasi perangkat keras gateway harus ditingkatkan agar mampu melakukan pemrosesan data dengan lebih baik dan tanpa *boottleneck*. Hal ini dapat dicapai dengan meningkatkan seri *Raspberry* yang digunakan menjadi *Raspberry 4* atau mengganti board mikrokomputer menjadi Beaglebone, orange pi, dll.
- 3) Server RabbitMq perlu di konfigurasi lebih baik agar dapat menangani lebih banyak *producer* dan *consumer*.





DAFTAR PUSTAKA

- Abdulshaheed, H. R., Abbas, H. H., Al Barazanchi, I., & Hashim, W. (2022). CONTROL AND ALERT MECHANISM OF RFID DOOR ACCESS CONTROL SYSTEM USING IOT. *Glosas de Innovacion Aplicadas a La Pyme*, 269–285. <https://doi.org/10.17993/3ctecno.2022>
- Annisa Binti Norarzemi, U., Shamian Zainal, M., Abu Hassan, O., Hakimi Zohari, M., Md Nor, D., Anuar Hamzah, S., & Mohamed, M. (2020). Development of Prototype Smart Door System With IoT Application. *Progress in Engineering Application and Technology*, 1(1), 245–256. <https://doi.org/10.30880/peat.2020.01.01.027>
- As, F., Makinde, B. O., Adegbola, O., Falohun, A., Makinde, B. O., Adegbola, O. A., Akin-Olayemi, T. H., Adeyeye, A. E., Adeosun, A. E., & Akande, B. D. (2021). DESIGN AND CONSTRUCTION OF A SMART DOOR LOCK WITH AN EMBEDDED SPY-CAMERA. In *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)* (Vol. 8). <https://www.researchgate.net/publication/354872757>
- Aswini, D., Rohindh, R., Manoj Ragavendhara, K. S., & Mridula, C. S. (2021). Smart Door Locking System. *2021 International Conference on Advancements in Electrical, Electronics, Communication, Computing and Automation, ICAECA 2021*. <https://doi.org/10.1109/ICAECA52838.2021.9675590>
- Babiuch, M., Folytnek, P., & Smutny, P. (2019). Using the ESP32 Microcontroller for Data Processing. *2019 20th International Carpathian Control Conference (ICCC)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/CarpathianCC.2019.8765944>
- Cheng, B., Zhu, D., Zhao, S., & Chen, J. (2016). Situation-aware IoT service coordination using the event-driven SOA paradigm. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 13(2), 349–361. <https://doi.org/10.1109/TNSM.2016.2541171>

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Domingos, J., Simões, N., Pereira, P., Silva, C., & Marcelino, L. (n.d.). *Database Synchronization Model for Mobile Devices*.
<https://developers.google.com/games/services/android/cloudsave>

Elmannai, W., Paige, I., Rexha, R., & Rivera, M. (2020). A Highly Secure Platform that Supports Smart Locks. *Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering, 2020-August*.
<https://doi.org/10.1109/CCECE47787.2020.9255801>

Fahmy, A., Altaf, H., Al Nabulsi, A., Al-Ali, A., & Aburukba, R. (2019). Role of RFID Technology in Smart City Applications. *2019 International Conference on Communications, Signal Processing, and Their Applications (ICCSPA), 1–6*. <https://doi.org/10.1109/ICCSPA.2019.8713622>

Faiz, M., & Shanker, U. (2016). Data Synchronization in Distributed Client-Server Applications. *IEEE International Conference on Engineering and Technology (ICETECH)*.

Gollmick, C. (2003). *Replication in Mobile Database Environments: A Client-Oriented Approach*.

Hermawan, I., Arnaldy, D., Oktivasari, P., Fachrudin, D. A., Nuraini, R., & Sulthanah, N. T. (2023). Development of Intelligent Door Lock System for Room Management Using Multi Factor Authentication. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA, 16(1)*, 1–14. <https://doi.org/10.15408/jti.v16i1.29045>

Kumar, S., Tiwari, P., & Zymbler, M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big Data, 6(1)*, 2–21. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>

Kundang, J. K., & Kadek, A. (2021). Design And Build A Room Security System Based On Internet Of Things (IOT). *International Journal of Science, 2(3)*, 710–717. <http://ijstm.inarah.co.id>

Lin, Z., & Zhang, L. (2016). Data Synchronization Algorithm for IoT Gateway and Platform. *2016 2nd IEEE International Conference on Computer and Communications* .



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

Mas Erwan, A. N., Muzaffar Alfian, M. N. H., & Mohamad Adenan, M. S. (2021). Smart Door Lock. *International Journal of Recent Technology and Applied Science*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijortas-0301.194>

Mudaliar, M. D., & Sivakumar, N. (2020). IoT based real time energy monitoring system using Raspberry Pi. *Internet of Things (Netherlands)*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100292>

Nurhanif, N., Away, Y., & Surbakti, M. S. (2021). Performance Analysis of Database Synchronization on DBMS MySQL and Oracle by Using Event-Driven and Time-Driven Data for Monitoring Weather. *Journal of Aceh Physics Society*, 10(4), 107–112. <https://doi.org/10.24815/jacps.v10i4.20084>

NXP Semiconductors. (2007). *MFRC522*.

NXP Semiconductors. (2017). *General description PN532/C1 Near Field Communication (NFC) controller*.

Pavelic, M., Loncaric, Z., Vukovic, M., & Kusek, M. (2018). Internet of Things Cyber Security: Smart Door Lock System. *2018 International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)*, 227–232. <https://doi.org/10.1109/SST.2018.8564647>

Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., & Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>

Prity, S. A., Afrose, J., & Hasan, M. M. (2021). RFID Based Smart Door Lock Security System. *American Journal of Sciences and Engineering Research*, 4(3), 162–168. www.iarjournals.com

RabbitMQ. (n.d.). *Reliability Guide*. <https://www.rabbitmq.com/reliability.html>. Retrieved July 4, 2023, from <https://www.rabbitmq.com/reliability.html>

Raju, D. B. (2022). *ARDUINO BASED DIGITAL LASSO LOCK SECURITY SYSTEM USING KEYPAD*. West Texas A&M University.



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

Raspberry Pi Foundation. (n.d.). *Product Name Raspberry Pi 3 Product Description*. www.rs-components.com/raspberrypi

Salikhov, R. B., Abdrakhmanov, V. Kh., & Pavlov, A. v. (2020). Automated system for monitoring the ammonia concentration in the air of agricultural complexes. *2020 International Conference on Electrotechnical Complexes and Systems (ICOECS)*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICOECS50468.2020.9278469>

Shalaby, M., Saad, W., Shokair, M., & Messiha, N. W. (2017). Evaluation of Electromagnetic Interference in Wireless Broadband Systems. *Wireless Personal Communications*, 96(2), 2223–2237. <https://doi.org/10.1007/s11277-017-4294-0>

Shimei, L., Jianhong, Z., Enfeng, L., & Gang, H. (2020). Design of Industrial Internet of Things Gateway with Multi-source data Processing. *Proceedings - 2020 International Conference on Computer Engineering and Application, ICCEA 2020*, 232–236. <https://doi.org/10.1109/ICCEA50009.2020.00058>

Simadiputra, V., & Surantha, N. (2021). Rasefiberry: Secure and efficient raspberry-pi based gateway for smarthome iot architecture. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(2), 1035–1045. <https://doi.org/10.11591/eei.v10i2.2741>

Souri, A., Hussien, A., Hoseyninezhad, M., & Norouzi, M. (2022). A systematic review of IoT communication strategies for an efficient smart environment. *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 33(3). <https://doi.org/10.1002/ett.3736>

Turangga, S., & Arie, Y. (2022). ANALISIS INTERNET MENGGUNAKAN PARAMETER QUALITY OF SERVICE PADA ALFAMART TUPAREV 70. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 6, Issue 1).

Uy, N. Q., & Nam, V. H. (2019). 2019 6th NAFOSTED Conference on Information and Computer Science (NICS). *2019 6th NAFOSTED Conference on Information and Computer Science (NICS)*, 292–297.



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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta

WAECHI, M., & TEERAPABKAJORNDDET, W. (2020). Prototype Development and Performance Evaluation of ESP-WIFI-Mesh Sensor Networks for IoT. *Asia Pacific Conference on Robot IoT System Development and Platform 2020 (APRIS2020)*, 63–64.

Wati, R., & Ernawati, S. (2021). Analisis Sentimen Persepsi Publik Mengenai PPKM Pada Twitter Berbasis SVM Menggunakan Python. *Jurnal Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 6(2), 240–247. <https://netlytic.org>

Yoppy, Harry Arjadi, R., Setyaningsih, E., Wibowo, P., & Sudrajat, M. I. (2019). Performance Evaluation of ESP8266 Mesh Networks. *Journal of Physics: Conference Series*, 1230(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1230/1/012023>





DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Dimas Aulia Fachrudin



Dimas Aulia Fachrudin adalah seorang individu yang lahir pada tanggal 1 Oktober 2000 di Sukamara, Kalimantan Tengah. Ia merupakan anak terakhir dari dua bersaudara dan orang tuanya bernama Supratman (ayah) dan Srimpi (ibu).

Pendidikan formal penulis pertama kali di SDN Mendawai 3 Sukamara pada tahun 2007 dan tamat pada tahun 2013, dilanjutkan ke SMPN 1 Sukamara dan tamat pada tahun 2016. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Pertama penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 1 Sukamara dengan Jurusan IPA dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis berkesempatan untuk melanjutkan kuliah di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer dengan Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan.

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 dari Jurusan TIK Politeknik Negeri Jakarta