



***INTEGRASI KOMPUTASI AWAN DAN ASISTEN PINTAR PADA
SMART ROOM IOT UNTUK OTOMATISASI PERANGKAT DAN
MONITORING KUALITAS UDARA***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

Nama : Fajar Krisdiantoro

NIM : 22205004

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI TEGAL

2026

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fajar Krisdiantoro
NIM : 22205004
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Adalah mahasiswa Program Studi S1 Teknik Informatika, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Skripsi yang berjudul “INTEGRASI KOMPUTASIAWAN DAN ASISTEN PINTAR PADA *SMART ROOM IOT* UNTUK OTOMATISASI PERANGKAT DAN *MONITORING* KUALITAS UDARA”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Skripsi ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Skripsi ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Skripsi, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, Agustus 2026



Fajar Krisdiantoro

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPERLUAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademika Universitas Harkat Negeri Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fajar Krisdiantoro
NIM : 22205004
Jurusan / Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Harkat Negeri Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya yang berjudul :

INTEGRASI KOMPUTASI AWAN DAN ASISTEN PINTAR PADA SMART
ROOM IOT UNTUK OTOMATISASI PERANGKAT DAN MONITORING
KUALITAS UDARA

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Harkat Negeri Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 3 Agustus 2026



Fajar Krisdiantoro

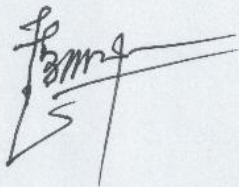
HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “ **INTEGRASI KOMPUTASI AWAN DAN ASISTEN PINTAR PADA *SMART ROOM IOT* UNTUK OTOMATISASI PERANGKAT DAN *MONITORING* KUALITAS UDARA**” yang disusun oleh Fajar Krisdiantoro, NIM 22205004 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahakan di depan tim penguji Skripsi Program Studi S1 Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri Tegal.

Tegal, 03 Agustus 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



Eko Budihartono, S.T, M.Kom.

NIPY: 12.013.170

Pembimbing II,



Zaenul Arif, S.Kom., M.Kom

NIPY. 08.025.557

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : *INTEGRASI KOMPUTASI AWAN DAN ASISTEN PINTAR PADA SMART ROOM IOT UNTUK OTOMATISASI PERANGKAT DAN MONITORING KUALITAS UDARA*

Nama : Fajar Krisdiantoro

NIM : 22205004

Program Studi : S1 Teknik Informatika

Jenjang : Sarjana

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi S1 Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri Tegal

Tegal, 06 Mei 2026

Tim Penguji :

Nama

1. Nugroho Adhi Santoso, M.Kom
2. Syefudin, S.Kom., M.Pd., M.Kom
3. Zaenul Arif, S.Kom., M.Kom

Tanda Tangan

1.
2.
3.

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika,
Universitas Harkat Negeri Tegal

 Universitas
Harkat Negeri
S1 Teknik Informatika

Aang Alim Murtopo, M.Kom

NIPY. 08.025.555

ABSTRAK

Udara merupakan elemen penting bagi kesehatan dan kenyamanan manusia, tetapi kondisi udara di dalam ruangan tertutup sering kali tidak dipantau secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengembangkan sistem *smart room* berbasis Internet of Things (IoT) yang mengintegrasikan pemantauan kondisi lingkungan dengan pengendalian perangkat elektronik. Sistem menggunakan ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan, MQ-135 sebagai indikator relatif kualitas udara, serta BME280 untuk mengukur tekanan udara. Pengendalian lampu dan kipas dilakukan melalui aplikasi Blynk, jadwal otomatis, kondisi sensor, dan perintah suara menggunakan Google Assistant atau Google Home yang diteruskan melalui notifikasi Android, MacroDroid, dan Blynk External API. Data sensor ditampilkan pada LCD 20×4 dan dashboard Blynk serta disimpan pada Google Sheets melalui Google Apps Script. Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall, sedangkan pengujian dilakukan melalui *Blackbox Testing*, perbandingan pembacaan sensor dengan alat referensi, pengujian waktu respons, konektivitas jaringan, dan validasi *data logging*. Hasil evaluasi menunjukkan rata-rata kesalahan sebesar 0,73% untuk suhu, 1,95% untuk kelembapan, 2,98% untuk estimasi PPM MQ-135, dan 0,05% untuk tekanan udara. Klasifikasi kualitas udara MQ-135 menghasilkan tingkat kesesuaian kategori sebesar 100% terhadap alat referensi. Sistem juga mampu menjalankan kendali manual, suara, terjadwal, dan otomatis serta melakukan koneksi ulang ketika jaringan terputus. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai prototipe pemantauan kondisi lingkungan dan pengendalian perangkat pada ruangan pintar secara terintegrasi.

Kata Kunci: *Smart Room, Internet of Things, ESP32, Monitoring Kualitas Udara, Blynk IoT*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulisan laporan Skripsi dengan judul “Integrasi Komputasi Awan dan Asisten Pintar pada *Smart Room IoT* untuk Otomatisasi Perangkat dan *Monitoring* Kualitas Udara” dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Sarjana Teknik Informatika pada Program Studi S1 Teknik Informatika. Selama melaksanakan penelitian hingga tersusunnya laporan Skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sudirman Said, A.k., M.B.A selaku Rektor Universitas Harkat Negeri Tegal.
2. Bapak Aang Alim Murtopo, M.Kom selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri Tegal.
3. Bapak Eko Budihartono, S.T, M.Kom selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Zaenul Arif, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing II.
5. Semua pihak yang telah mendukung, membantu, serta mendoakan dalam penyelesaian laporan Skripsi ini.

Semoga laporan Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang *Internet of Things (IoT)*.

Tegal, Juni 2026

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPERLUAN AKADEMIK	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Tujuan Penelitian	6
1.4.2 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Internet of Things (IoT).....	11
2.2.2 <i>Smart Room</i> dan Smart Home	12
2.2.3 Kualitas Udara dalam Ruangan	12
2.2.4 Mikro Kontroler ESP32.....	13
2.2.5 Asisten Pintar dan <i>Voice Command</i>	13
2.2.6 MacroDroid dan Notifikasi Android	13

2.2.7 <i>Blynk Cloud</i> dan <i>External API</i>	14
2.2.8 Komponen <i>Sensor</i> Lingkungan	14
2.2.9 Metode Pengembangan dan Pengujian Sistem	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Pendekatan Penelitian.....	17
3.2 Tahapan Penelitian (<i>Waterfall</i>)	19
3.2.1 Analisis Kebutuhan	19
3.2.2 Perancangan Sistem.....	20
3.2.3 Implementasi sistem	21
3.2.4 Pengujian Sistem (<i>Blackbox Testing</i>)	22
3.2.5 Pemeliharaan Sistem	23
3.3 Metode Pengumpulan Data	24
3.3.1 Data Primer	24
3.3.2 Data Sekunder	25
3.3.3 Prosedur Pengumpulan Data	25
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	26
3.4.1 Perangkat Keras	26
3.4.2 Perangkat Lunak dan Platform	27
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	28
4.1 Analisis Permasalahan.....	28
4.2 Analisis Kebutuhan sistem	30
4.2.1 Kebutuhan Fungsional.....	30
4.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional.....	32
4.3 Kebutuhan Hardware dan Software.....	33
4.4 Perancangan Sistem Secara Umum	36
4.4.1 Diagram Blok Sistem	36
4.4.2 Flowchart Sistem	38
4.5 Perancangan Perangkat Keras	49
4.6 Perancangan Perangkat Lunak	51
4.6.1 Rancangan Aturan Ambang Batas	53
4.6.2 Aturan otomatisasi dan notifikasi	55

4.6.3 Integrasi Google, Home, <i>MacroDroid</i> , dan <i>Blynk</i>	58
4.7 Perancangan Penyimpanan Data Sensor Berbasis <i>Google Sheets</i>	62
4.8 Perancangan Antarmuka Sistem	64
4.8.1 Rancangan Tampilan <i>LCD 20x4</i>	65
4.8.2 Rancangan <i>DataStream Blynk</i>	66
4.8.3 Rancangan Dashboard <i>Blynk</i>	68
4.9 Perancangan Pengujian <i>Blackbox</i>	71
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	74
5.1 Hasil Implementasi Sistem	74
5.1.1 Implementasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	75
5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	78
5.1.3 Integrasi <i>MacroDroid</i> dan <i>Blynk External API</i>	87
5.1.4 Integrasi Media Penyimpanan Data <i>Google Sheets</i>	89
5.1.5 Implementasi Antarmuka Pengguna (<i>User Interface</i>)....	93
5.2 Hasil Pengujian Fungsional Sistem (<i>Blackbox Testing</i>).....	102
5.2.1 Pengujian Kendali dan Otomatisasi Perangkat.....	103
5.2.2 Evaluasi Akurasi Pembacaan dan Kalibrasi Sensor	114
5.2.3 Validasi Konektivitas Jaringan dan Dokumentasi <i>Data Logging</i>	124
5.3 Pembahasan dan Analisis Sistem.....	130
5.3.1 Analisis Responsivitas dan Reliabilitas Komputasi Awan	132
5.3.2 Keterbatasan Teknis dan Keberhasilan Solusi Perangkat	139
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	149
6.1 Kesimpulan.....	149
6.1.1 Keberhasilan Implementasi Perangkat Keras dan Sensor	149
6.1.2 Efektivitas Otomatisasi dan Kendali Perangkat	150
6.1.3 Keandalan Integrasi Awan dan Dokumentasi Data	151
6.2 Saran	152
6.2.1 Pengembangan Fitur Kontrol dan Antarmuka	152
6.2.2 Peningkatan Keandalan dan Optimasi Sistem	153
DAFTAR PUSTAKA	155

DAFTAR LAMPIRAN	158
-----------------------	-----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Terkait.....	11
Tabel 4. 1 Analisis Permasalahan dan Solusi Sistem	29
Tabel 4. 2 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	30
Tabel 4. 3 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	32
Tabel 4. 4 Kebutuhan Hardware Sistem.....	33
Tabel 4. 5 Kebutuhan Software dan Platform Sistem	35
Tabel 4. 6 Rancangan Koneksi Pin Hardware.....	50
Tabel 4. 7 Rancangan Aturan Ambang Batas Sistem	54
Tabel 4. 8 Aturan otomatisasi dan notifikasi	57
Tabel 4. 9 Deskripsi Integrasi Platform Kendali Suara.....	60
Tabel 4. 10 Struktur Kolom Google Sheets	63
Tabel 4. 11 Rancangan Tampilan LCD 20x4	65
Tabel 4. 12 Rancangan DataStream Blynk	66
Tabel 4. 13 Deskripsi Rancangan Dashboard	68
Tabel 4. 14 Rancangan Skenario Pengujian Blackbox.....	71
Tabel 5. 1 Rangkuman Implementasi Komponen Sistem	100
Tabel 5. 2 Hasil Pengujian Kendali Manual melalui Blynk.....	104
Tabel 5. 3 Hasil Pengujian Kendali melalui Perintah Suara.....	106
Tabel 5. 4 Matriks Hasil Pengujian Blackbox.....	110
Tabel 5. 5 Hasil Evaluasi Suhu Sensor DHT22	116
Tabel 5. 6 Hasil Evaluasi Kelembapan Sensor DHT22	117
Tabel 5. 7 Hasil Evaluasi Sensor MQ-135	120
Tabel 5. 8 Rangkuman Hasil Evaluasi Sensor BME280.....	123
Tabel 5. 9 Hasil Pengujian Konektivitas Jaringan	126
Tabel 5. 10 Hasil Validasi Data Logging Google Sheets	129
Tabel 5. 11 Rangkuman Responsivitas dan Reliabilitas Sistem.....	137
Tabel 5. 12 Analisis Keterbatasan dan Solusi Pengembangan Sistem	145

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	19
Gambar 4. 1 Diagram Blok Sistem Smart Room IoT	37
Gambar 4. 2 Flowchart Sistem Mode Manual	38
Gambar 4. 3 Flowchart Sistem Kendali Suara	41
Gambar 4. 4 Flowchart Mode Jadwal	44
Gambar 4. 5 Flowchart Mode Otomatis.....	47
Gambar 4. 6 Rancangan Perangkat Keras.....	50
Gambar 4. 7 Rancangan Atur Ambang Batas.....	53
Gambar 4. 8 Rancangan Aturan Otomatisasi	56
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Integrasi Platform Kendali suara	59
Gambar 4. 10 Rancangan Struktur Tabel SpreadSheet	63
Gambar 4. 11 Rancangan Tampilan LCD	65
Gambar 4. 12 Rancangan DataStream	66
Gambar 4. 13 Rancangan Dashboard Blynk	68
Gambar 5. 1 Hasil Rancangan Perangkat Keras	78
Gambar 5. 2 Notifikasi Peringatan sensor MQ-135.....	82
Gambar 5. 3 Notifikasi peringatan suhu tinggi	84
Gambar 5. 4 Notifikasi peringatan Kelembapam.....	85
Gambar 5. 5 Manual Override kontrol penuh pengguna.....	86
Gambar 5. 6 Integrasi Macroroid Kendali Suara	88
Gambar 5. 7 Hasil Implementasi Penyimpanan Data SpreadSheets.....	92
Gambar 5. 8 Tampilan LCD.....	94
Gambar 5. 9 Tampilan Dashboard Sistem.....	99
Gambar 5. 10 Hasil Kalibrasi Sensor MQ-135	119
Gambar 5. 11 Sample Hasil Evaluasi sensor MQ-135.....	120
Gambar 5. 12 Hasil Evaluasi BME280	122
Gambar 5. 13 Hasil Validasi Data Logging Google Sheets	130