



**Rancang Bangun *Smart Composter* Berbasis IoT dan
Machine Learning Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis
Firebase dan *Flutter***

Sub Judul

**Rancang Bangun *Backend Server Smart Composter*
Menggunakan Arsitektur *Client Server***

SKRIPSI

Adipraja Putra Ramadhan

Nim.2207421022

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

2026



**Rancang Bangun *Smart Composter* Berbasis IoT dan
Machine Learning Dengan Sistem *Monitoring* Berbasis
Firebase dan *Flutter***

Sub Judul

**Rancang Bangun *Backend Server Smart Composter*
Menggunakan Arsitektur *Client Server***

SKRIPSI

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

Adipraja Putra Ramadhan

Nim.2207421022

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

2026



© 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 BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adipraja Putra Ramadhan

NIM : 2207421022

Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika dan Komputer / Teknik Multimedia dan Jaringan

Judul skripsi : Rancang Bangun *Backend Server Smart composter* Menggunakan Arsitektur *Client Server*

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.

Depok, 22 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



(Adipraja Putra Ramadhan)

NIM. 2207421022

POLITEK
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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Adipraja Putra Ramadhan
NIM : 2207421022
Program Studi : Teknik Multimedia dan Jaringan
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Backend Server* Smart Composter
Menggunakan Arsitektur *Client Server*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada hari Rabu,
Tanggal 1, Bulan Julai, Tahun 2026, dan
dinyatakan LULUS.

Disahkan oleh

Pembimbing I : Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom.

()

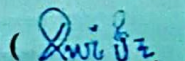
Penguji I : Dr. Prihatin Oktivasari, S.Si., M.Si

()

Penguji II : Susana Dwi Yulianti, M.Kom

()

Penguji III : Dwi Ermawati MT

()

Mengetahui :

Jurusan Teknik Informatika dan Komputer

Ketua



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

NIP. 197908032003122003



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

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun *Backend Server Smart Composter* Menggunakan Arsitektur *Client Server*” dengan baik dan tepat waktu. Selama proses penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak yang berperan penting dalam kelancaran pelaksanaan penelitian hingga penyusunan laporan ini.

Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, perlindungan, dan kekuatan yang telah diberikan selama proses penelitian dan penyusunan laporan ini.
2. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moral maupun materi dalam setiap tahap kehidupan penulis.
3. Bapak Dr. Indra Hermawan, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi secara konsisten selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Rekan satu kelompok yang telah bekerja sama dan berkontribusi secara aktif dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Rekan-rekan seperjuangan dan teman-teman di Politeknik Negeri Jakarta yang telah menjadi tempat berbagi ilmu, saling mendukung, dan menemani proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi di bidang pemantauan lingkungan berbasis IoT.

Depok, 22 Juli 2026
Adipraja Putra Ramadhan



© 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 : Adipraja Putra Ramadhan

NIM 2207421022

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 *Backend Server Smart Composter Menggunakan Arsitektur Client Server*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non - Eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalih medikan/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, 22 Juli 2026 Yang
Menyatakan



(Adipraja Putra Ramadhan)

NIM. 2207421022



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

ABSTRAK

Pengelolaan proses pengomposan memerlukan sistem monitoring yang mampu menyediakan data secara real-time, terintegrasi, dan mudah diakses. Penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan menguji backend server Smart Composter menggunakan arsitektur Client Server berbasis Firebase. Layanan yang digunakan meliputi Firebase Authentication, Firebase Realtime Database, Firebase Cloud Messaging (FCM), Firebase Cloud Functions, dan Firebase Hosting. Metode penelitian yang diterapkan adalah Research and Development (R&D) yang mencakup identifikasi kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi. Pengujian sistem meliputi Black box Testing, Software Quality Assurance (SQA) berdasarkan ISO/IEC 25010 pada aspek usability, Quality of Service (QoS) menggunakan parameter delay, jitter, throughput, dan packet loss, serta reliability Testing menggunakan parameter availability, success rate, failure rate, dan integritas data. Hasil penelitian menunjukkan seluruh fitur backend berfungsi sesuai kebutuhan dengan tingkat keberhasilan Black box Testing sebesar 100% dan nilai usability sebesar 77,5% (kategori baik). Hasil QoS menunjukkan rata-rata delay perubahan data sensor sebesar 48,27 ms, rata-rata jitter sebesar 4,81 ms, rata-rata throughput sebesar 21,7 Kbps, dan packet loss sebesar 0%. Pengujian reliability menghasilkan availability, success rate, dan integritas data sebesar 100% dengan failure rate 0%, sehingga backend server berbasis Firebase mampu mendukung pengelolaan data Smart Composter secara andal.

Kata kunci: *Smart Composter, Firebase, Backend Server, Realtime Database, QoS*

**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 ISI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 <i>Server</i>	9
2.3 <i>Cloud Computing</i>	9
2.4 <i>Cloud Database</i>	10
2.5 <i>Client Server</i> Arsitektur	10
2.6 <i>Rest API</i>	11
2.7 <i>Firebase</i>	11
2.8 <i>Firebase Realtime Database</i>	12
2.9 <i>Firebase Authentication</i>	12
2.10 <i>Firebase Cloud Messaging</i>	12
2.11 <i>Firebase Hosting</i>	12
2.12 <i>Firebase Cloud Functions</i>	13



© 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

2.13 <i>Research and Development</i>	13
2.14 Keamanan <i>Firestore</i>	13
2.15 Perbandingan Platform <i>Backend as a Service (BaaS)</i>	15
2.16 <i>Flutter</i>	16
2.17 <i>Dart</i>	17
2.18 <i>Black box Testing</i>	17
2.19 <i>SQA Testing</i>	18
2.20 <i>QoS Testing</i>	19
2.20.1 <i>Delay</i>	19
2.20.2 <i>Jitter</i>	20
2.20.3 <i>Throughput</i>	20
2.20.4 <i>Packet loss</i>	21
2.21 <i>Reliability Testing</i>	22
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Rancangan Penelitian	23
3.2 Tahapan Penelitian	23
3.3 Objek Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Analisis Kebutuhan	28
4.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	28
4.1.2 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional	29
4.2 Perancangan Sistem	30
4.2.1 Perancangan Arsitektur Sistem	30
4.2.2 Perancangan <i>Database</i>	32
4.2.3 Perancangan Antarmuka Android	34
4.2.4 Perancangan Antarmuka <i>Websitesite</i>	34
4.2.5 <i>Flowchart</i> Aplikasi.....	35
4.2.6 <i>Flowchart</i> Notifikasi	36
4.2.7 <i>Flowchart</i> Siklus Baru	36
4.3 Implementasi Sistem	38
4.3.1 Implementasi <i>Firestore</i>	38
4.3.2 Implementasi Keamanan <i>Firestore</i>	40



© 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

4.3.3 Implementasi <i>Firebase Authentication</i>	41
4.3.4 Implementasi <i>Firebase Realtime Database</i>	43
4.3.5 Implementasi <i>Firebase Hosting</i>	47
4.3.6 Implementasi <i>Firebase Cloud Messaging</i>	48
4.3.7 Implementasi <i>Firebase Cloud Functions</i>	50
4.3.8 Implementasi Antarmuka Android	50
4.3.9 Implementasi Antarmuka <i>Website</i>	58
4.4 Pengujian.....	64
4.4.1 Deskripsi Pengujian	65
4.4.2 Prosedur Pengujian	65
4.4.3 Data Hasil Pengujian.....	69
4.4.4 Analisis Data / Evaluasi Pengujian	79
BAB V PENUTUP.....	81
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	87
LAMPIRAN.....	88

**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 2.1 Kategori <i>Delay</i>	20
Gambar 2.2 Kategori <i>Jitter</i>	20
Gambar 2.3 Kategori <i>Throughput</i>	21
Gambar 2.4 Kategori <i>Packet loss</i>	22
Gambar 3.1 Tahapan R&D mengacu pada Gusdevi et al. (2023)	23
Gambar 4.1 Arsitektur Sistem	30
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Aplikasi	35
Gambar 4.3 <i>Flowchart</i> Notifikasi	36
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> Siklus Pengomposan	37
Gambar 4.5 Implementasi <i>Firebase</i>	39
Gambar 4.6 Konfigurasi <i>Firebase</i> pada lingkungan pengembang	39
Gambar 4.7 Konfigurasi Keamanan <i>Firebase</i>	40
Gambar 4.8 Settingan <i>Firebase Authentication</i>	42
Gambar 4.9 Penyesuaian <i>Template Authentication</i>	42
Gambar 4.10 Kebijakan <i>Password</i>	43
Gambar 4.11 Konfigurasi <i>Firebase Realtime Database</i>	44
Gambar 4.12 Struktur <i>Realtime Database Smart Composter</i>	45
Gambar 4.13 Konfigurasi <i>Firebase Hosting</i>	47
Gambar 4.14 Setup <i>Firebase Cloud Messaging</i>	49
Gambar 4.15 Konfigurasi <i>Cloud Function Firebase</i>	50
Gambar 4.16 Halaman <i>Login</i>	51
Gambar 4.17 Halaman <i>Register</i>	52
Gambar 4.18 Halaman <i>Forgot Password</i>	53
Gambar 4.19 Halaman <i>Reset Password</i>	54
Gambar 4.20 Halaman <i>Pemilihan Bin Kompos</i>	55
Gambar 4.21 Halaman <i>Dashboard Monitoring</i>	56
Gambar 4.22 Halaman <i>Riwayat Kompos</i>	57
Gambar 4.23 Halaman <i>Kelola Pengguna</i>	58
Gambar 4.24 Halaman <i>Login Website</i>	59
Gambar 4.25 Halaman <i>Register Website</i>	59
Gambar 4.26 Halaman <i>Forgot Password Website</i>	60



© 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

Gambar 4.27 Halaman Reset <i>Password Website</i>	60
Gambar 4.28 Halaman Pemilihan Bin Kompos <i>Website</i>	61
Gambar 4.29 Halaman <i>Dashboard Monitoring Website</i>	62
Gambar 4.30 Halaman Riwayat Kompos <i>Website</i>	63
Gambar 4.31 Halaman Kelola Pengguna	63
Gambar 4.32 Grafik Hasil Pengujian SQA.....	72





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 2.2 Perbandingan <i>Firebase</i> dan <i>Supabase</i>	15
Tabel 4.1 Pertanyaan SQA	67
Tabel 4.2 Prosedur Pengujian <i>Reliability Server</i>	68
Tabel 4.3 Hasil Pengujian <i>Black box</i>	69
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>Delay</i>	73
Tabel 4.5 Hasil Pengujian <i>Jitter</i>	74
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Throughput</i>	75
Tabel 4.7 Hasil Pengujian <i>Packet loss</i>	77
Tabel 4.8 Hasil Pengujian <i>Reliability Server</i>	79





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2025, timbulan sampah di Indonesia yang berasal dari 514 kabupaten/kota masih tergolong tinggi. Total timbulan sampah nasional pada tahun 2025 diperkirakan mencapai lebih dari 144.800 ton per hari, dengan jumlah sampah yang terkelola sebesar 35.747 ton per hari (SIPSN, 2025).

Provinsi Jawa Barat sebagai salah satu wilayah dengan jumlah penduduk tinggi menjadi penyumbang timbulan sampah yang signifikan, termasuk wilayah Kota Depok. Pada tahun 2025 Kota Depok menyumbang sampah sebanyak 1.277 ton per hari (SIPSN, 2025).

Salah satu metode pengelolaan sampah organik yang banyak diterapkan adalah pengomposan. Namun, proses pengomposan memerlukan pemantauan terhadap berbagai parameter seperti suhu, kelembapan, aerasi, dan kandungan nutrisi untuk memastikan proses dekomposisi berlangsung dengan baik dan menghasilkan kompos yang berkualitas. Pada metode pengomposan konvensional, beberapa proses masih melibatkan tenaga manusia secara langsung sehingga memerlukan pengawasan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan *Smart Composter* yang mampu membantu proses pemantauan kondisi kompos secara lebih efektif dan berkelanjutan (Pillai, 2023).

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya suatu sistem *monitoring* yang mampu mengelola dan menyediakan data kondisi kompos secara *real-time*, terintegrasi, dan mudah diakses oleh pengguna. Agar data *monitoring* dapat tersimpan, disinkronkan, dan didistribusikan secara berkelanjutan, diperlukan sebuah *backend server* yang mampu menangani pengelolaan data, autentikasi pengguna, serta mekanisme notifikasi secara terpusat. Pemanfaatan layanan *backend* berbasis *cloud* memungkinkan sinkronisasi data secara *real-time*, pengelolaan pengguna yang aman, dan distribusi informasi yang lebih efektif kepada pengguna sistem (Alsayydeh, Bacarra, Gani, Mamchenko and Herawan, 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

Firebase merupakan salah satu platform *Backend as a Service (BaaS)* yang menyediakan layanan *Realtime Database*, *Authentication*, *Cloud Messaging*, *Hosting*, dan *Cloud Functions* yang dapat dimanfaatkan untuk membangun *backend server* tanpa perlu mengelola infrastruktur *server* secara mandiri. Dengan memanfaatkan layanan tersebut, *backend server* dapat mendukung proses penyimpanan data *monitoring*, sinkronisasi data secara *real-time*, manajemen pengguna, serta penyampaian notifikasi kepada pengguna sistem (Prayoga and Yudistira, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada rancang bangun *backend server* berbasis *Firebase* pada *Smart Composter* yang digunakan untuk mendukung pengelolaan data *monitoring* pengomposan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem *monitoring* kompos berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan berbagai platform dan metode komunikasi. Sasmita Prawira Diharja et al. (2025) mengembangkan sistem *monitoring* berbasis arsitektur *Client Server* dengan memanfaatkan *Telegram Bot API* sebagai media komunikasi. Namun, sistem ini memiliki sejumlah keterbatasan yang cukup signifikan. Fungsi *backend* masih terbatas pada penyampaian informasi dan belum mampu melakukan pengelolaan data secara terpusat. Selain itu, tidak tersedia mekanisme penyimpanan data historis sensor pada *database server*, sehingga data pemantauan tidak dapat dianalisis kembali dalam jangka panjang. Sistem juga belum mendukung sinkronisasi data secara *real-time* antar perangkat atau pengguna, serta fleksibilitas pengembangan layanan *backend* menjadi terbatas karena akses data sepenuhnya bergantung pada platform *Telegram*.

Rindang Diannita et al. (2025) membangun sistem dengan arsitektur *Client Server* menggunakan platform *Blynk IoT* berbasis protokol *MQTT/HTTP*. Meskipun sistem ini mampu melakukan *monitoring* secara dasar, terdapat keterbatasan pada aspek pengelolaan data historis yang belum didukung secara penuh sehingga pengembangan fitur lanjutan menjadi terhambat. Di samping itu, sistem belum dilengkapi dengan mekanisme autentikasi dan pengelolaan hak akses pengguna, yang berpotensi menimbulkan risiko keamanan dalam pengoperasian sistem secara nyata.



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

Mohammad Aprizal et al. (2025) merancang sistem berbasis Wireless Sensor Network (WSN) dengan kombinasi protokol LoRa dan HTTP. Keterbatasan utama sistem ini terletak pada ketergantungan pengelolaan data terhadap *ESP32 NodeMCU* yang difungsikan sebagai *server* lokal, sehingga kapasitas penyimpanan dan kemampuan pengolahan data menjadi lebih terbatas dibandingkan penggunaan *server* terpusat. Ketersediaan layanan *monitoring* pun menjadi tidak sepenuhnya andal karena sangat bergantung pada kondisi fisik dan konektivitas perangkat *ESP32 NodeMCU*, sehingga akses data dapat terganggu sewaktu-waktu apabila perangkat mengalami gangguan atau kehilangan koneksi jaringan.

Syaifan Fadlan Riady Bachri (2022) mengimplementasikan sistem WSN dengan mengombinasikan protokol LoRa dan Telegram Bot API untuk keperluan *monitoring* jarak jauh. Sistem ini menghadapi permasalahan *packet loss* yang cukup tinggi, yakni berkisar antara 3 hingga 60 persen pada komunikasi LoRa, terutama ketika terdapat banyak penghalang fisik dan kualitas antena yang digunakan kurang optimal. Selain itu, data sensor disimpan pada *server* lokal berbasis *Raspberry Pi*, sehingga ketersediaan dan aksesibilitas data sangat bergantung pada kondisi operasional perangkat *server* lokal tersebut dan rentan mengalami gangguan apabila perangkat tidak berfungsi dengan baik.

Sasirekha Gurla Venkata Kameswari et al. (2025) mengembangkan sistem WSN dengan memanfaatkan layanan AWS IoT sebagai infrastruktur komunikasi. Keterbatasan utama yang diidentifikasi pada penelitian ini adalah jangkauan protokol jaringan XBee yang digunakan hanya mencapai sekitar 100 meter, sehingga cakupan area *monitoring* menjadi sangat terbatas dan kurang cocok untuk diterapkan pada lingkungan dengan skala yang lebih luas atau lokasi yang tersebar secara geografis.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang sudah disampaikan di atas, maka rumusan permasalahan yang menjadi fokus pada *Smart Composter* yang dibangun:

1. Bagaimana merancang arsitektur *backend server* berbasis *Firebase* pada *Smart Composter*?
2. Bagaimana mengimplementasikan layanan *Firebase* untuk pengelolaan data, autentikasi pengguna, dan notifikasi pada *Smart Composter*?



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

3. Bagaimana menguji *backend server Firebase* yang telah dibangun pada *Smart Composter*?

1.3 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang dibatasi untuk memfokuskan dan mengefisienkan waktu penelitian di antaranya yaitu:

1. Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan pengembangan *backend server* berbasis *Firebase* untuk mendukung *Smart Composter*.
2. Implementasi *backend server* dibatasi pada penggunaan layanan *Firebase*, yaitu *Firebase Authentication*, *Firebase Realtime Database*, *Firebase Cloud Messaging*, *Firebase Hosting*, dan *Firebase Cloud Functions* untuk mendukung autentikasi pengguna, pengelolaan data, sinkronisasi data, layanan *Website monitoring*, dan pengiriman notifikasi.
3. Pengujian sistem dibatasi pada pengujian fungsionalitas layanan *backend Firebase* menggunakan metode *Black box Testing*, pengujian *Software Quality Assurance* (SQA) menggunakan standar ISO/IEC 25010 pada aspek *usability*, pengujian *Quality of Service* (QoS) menggunakan parameter *delay*, *jitter*, *throughput* dan *packet loss*, serta pengujian *reliability server* menggunakan parameter *availability*, *success rate*, *failure rate*, dan integritas data.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Berikut ini tujuan dan manfaat dari penelitian ini.

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun *backend server* berbasis *Firebase* untuk mendukung *Smart Composter* dalam pengelolaan data *monitoring*.
2. Mengintegrasikan layanan *Firebase* yang meliputi *Firebase Authentication*, *Firebase Realtime Database*, *Firebase Cloud Messaging*, *Firebase Hosting*, dan *Firebase Cloud Functions* untuk mendukung autentikasi pengguna, pengelolaan data, sinkronisasi data, layanan *Website*, dan pengiriman notifikasi.
3. Mengevaluasi kinerja dan keandalan *backend server Firebase* dalam mendukung proses penyimpanan, pengolahan, sinkronisasi, distribusi data, dan pengiriman notifikasi pada *Smart Composter* melalui pengujian fungsionalitas, *Quality of Service* (QoS), dan *reliability server*.



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

1.4.2 Manfaat

1. Menyediakan *backend server* berbasis *Firebase* yang mampu mengelola data *monitoring Smart Composter* secara terintegrasi.
2. Mendukung proses autentikasi pengguna, penyimpanan data, sinkronisasi data, dan pengiriman notifikasi melalui layanan *Firebase*.
3. Meningkatkan kemudahan pengelolaan dan akses data *monitoring Smart Composter* melalui layanan *backend* yang terpusat.
4. Menjadi referensi dalam pengembangan *backend server* berbasis *Firebase* pada sistem *monitoring* lingkungan dan Internet of Things (IoT).
5. Memberikan gambaran penerapan platform *Backend as a Service (BaaS)* menggunakan *Firebase* untuk mendukung pengembangan sistem *monitoring*.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan yang berkaitan dengan perancangan dan implementasi *backend server* berbasis *Firebase* pada *Smart Composter*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tinjauan pustaka dan landasan teori yang mendukung penelitian, meliputi konsep *backend server*, *Backend as a Service (BaaS)*, layanan *Firebase* seperti *Firebase Authentication*, *Firebase Realtime Database*, *Firebase Cloud Messaging*, *Firebase Hosting*, dan *Firebase Cloud Functions*, serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan dan implementasi *backend server* berbasis *Firebase*. Pembahasan meliputi rancangan penelitian, tahapan penelitian dan objek penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil perancangan, implementasi, dan pengujian *backend server* pada sistem *Smart Composter*. Pembahasan mencakup analisis kebutuhan sistem, perancangan arsitektur *backend*, implementasi layanan *Firebase*, hasil pengujian fungsionalitas sistem, serta analisis hasil pengujian.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan *backend server* dan *Smart Composter* pada penelitian selanjutnya.



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

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Backend server Smart Composter* berbasis *Firebase* berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan arsitektur *Client Server* dengan memanfaatkan layanan *Firebase Authentication*, *Firebase Realtime Database*, *Firebase Cloud Messaging* (FCM), *Firebase Cloud Functions*, dan *Firebase Hosting*.
2. Integrasi layanan *Firebase* berhasil mendukung proses autentikasi pengguna, penyimpanan data *monitoring*, sinkronisasi data secara *real-time*, pengelolaan riwayat pengomposan, layanan *monitoring* berbasis *Website*, serta pengiriman notifikasi otomatis kepada pengguna.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *backend server* yang dikembangkan mampu beroperasi dengan baik. Tingkat keberhasilan pengujian *Black box* sebesar 100%, nilai *usability* mencapai 77,5% dengan kategori baik, nilai *packet loss* sebesar 0%, serta *reliability server* menunjukkan *availability* sebesar 100%, *success rate* sebesar 100%, *failure rate* sebesar 0%, dan integritas data sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *backend server Firebase* mampu mendukung proses penyimpanan, sinkronisasi, dan distribusi data *Smart Composter* secara andal.

5.2 Saran

1. Melakukan pengujian *backend server* pada skenario *multi-node* dengan melibatkan beberapa unit *Smart Composter* untuk mengevaluasi performa sinkronisasi data, penggunaan sumber daya, dan skalabilitas sistem.
2. Menambahkan fitur analisis data historis dan visualisasi tren pengomposan untuk mendukung proses evaluasi dan pengambilan keputusan berbasis data.
3. Melakukan pengujian performa *backend server* pada skala yang lebih besar dengan jumlah pengguna dan volume data yang lebih banyak untuk mengevaluasi kemampuan skalabilitas sistem.



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

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (2025), *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. Available at: <https://sampahnasional.kemenlh.go.id/#data-section>
- Pillai, S.M., 2023. *Teknologi pengomposan pantas untuk pengurusan sisa pertanian (Rapid composting technology for agricultural waste management)*. Buletin Teknologi MARDI, 35, pp.85–90. Available at: <http://ebuletin.mardi.gov.my/buletin/35/Shashikala.pdf>
- Prayoga, M.W. and Yudistira, B.G.K., 2025. *Sistem Monitoring dan Pengelolaan Sampah Berbasis IoT dan Cloud Menggunakan Google Firebase pada Tempat Sampah Pintar*. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, 13(3), pp.1133–1141. Available at: <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.7175>
- Alsayaydeh, J.A.J., Bacarra, R., Abd Gani, S.F., Mamchenko, S. and Herawan, S.G., 2025. *FoodSharePro: An Integrated Mobile Platform for Sustainable Food Donation and Decentralized Composting*. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 16(7), pp.106–122. Available at: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2025.0160711>
- Setiawan, P.R., Ramadhan, R.A. and Labellapansa, A. (2022) ‘Pelatihan Pemrograman Flutter’, *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Penerapan Ilmu Pengetahuan (JPMPPI)*, 3 (1), pp. 22–27. Available at: <https://doi.org/10.25299/jpmpip.2022.10699>
- Ahmad, F. and Sutabri, T. (2024) ‘Implementasi Metode *Task Based Language Learning* untuk Meningkatkan Kompetensi Bahasa Inggris Berbasis Android’, *Router: Jurnal Teknik Informatika dan Terapan*, 2(4), pp. 13–27. Available at: <https://doi.org/10.62951/router.v2i4.269>
- Saraf, P.R., Jadhao, S.M., Wanjari, S.J., Kolwate, S.G. and Patil, A.D. (2022) ‘A Review on *Firestore (Backend as a Service)* for Mobile Application Development’, *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET)*, 10(1), pp. 967–971. Available at: <https://doi.org/10.22214/ijraset.2022.39958>



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

- Chougale, P., Yadav, V. and Gaikwad, A. (2021) 'Firebase – Overview and Usage', *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 3(12), pp. 1178– 1183. Available at: https://www.researchgate.net/publication/362539877_Firebase_Overview_And_Usage
- Martin, R.S. and Dewanto, Y. (2023) 'Prototipe kunci pintu otomatis menggunakan sensor kamera berbasis Raspberry', *Jurnal Teknologi Industri*, 12(1), pp. 21–29. Available at: <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jti/article/view/1044>
- Wahyudi, D., Mujiono, M., & Fu'ad, M. N. (2024). *Analisis Quality of Service (QoS) pada Jaringan Nirkabel di Akademi Komunitas Negeri Putra Sang Fajar Blitar Berdasarkan Standar Parameter TIPHON: Studi Kasus Program Studi Administrasi Server dan Jaringan Komputer*. JAMI: Jurnal Ahli Muda Indonesia, 5(2), 164–171. Available at: <https://doi.org/10.46510/jami.v5i2.343>
- Aswaldi, H. (2025) 'Penerapan teknologi internet of things (IoT) untuk monitoring kualitas udara dalam ruangan', *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(2), pp. 39–45. Available at: <https://doi.org/10.70716/jocsit.v1i2.255>
- Gusdevi, H., Hadhiwibowo, A., Agustina, N., Fatah, A. and Naseer, M. (2023) 'Timbangan berbasis IoT untuk pemantauan dan pengelolaan sampah organik pada smart waste management di Desa Manyingsal', *NARATIF: Jurnal Ilmiah Nasional Riset Aplikasi dan Teknik Informatika*, 5(2), pp. 162–170. Available at: <https://naratif.utb-univ.ac.id/index.php/naratif/article/view/270/105>
- Santosa, R., Sari, P.A. and Sasongko, A.T. (2023) 'Sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis IoT (Internet of Thing) pada gudang penyimpanan PT Sakafarma Laboratories', *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(4), pp. 391–400. Available at: <https://pdfs.semanticscholar.org/4289/46b30653a94be99328952818252d>



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

[8dd96c0d.pdf](#)

- Waruwu, M. (2024) 'Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan', *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), pp. 1220–1230. Available at: <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>
- Aziz, F.A., Subandri, M.A. and Armada, 2025. *Penerapan REST API pada Aplikasi Antarmuka Alat Pemantauan Tambak Udang*. *Journal of Applied Computer Science and Technology (JACOST)*, 6(2), pp.82–91. Available at: <https://doi.org/10.52158/19qkf837>
- Rezeki, T.P. and Nasution, M.I.P., 2025. *Integrasi Data Base Berbasis Cloud untuk Skalabilitas Bisnis: Studi Kasus Netflix*. *Jurnal Sains Student Research*, 3(3), pp.328–340. Available at: <https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jssr/article/view/4743/4166>
- Syaputra, A. And Ratnasari, R., 2025. *Cloud-Based Healthcare: Inovasi Sistem Informasi Mobile dengan Firebase sebagai Cloud Database*. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 4(1). Available at: <https://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/J-Rapa>
- Nyabuto, G.M., Mony, V. and Mbugua, S. (2024) 'Architectural Review of Client Server Models', *International Journal of Scientific Research & Engineering Trends*, 10(1), pp. 139–143. Available at:
- Pratama, R., Siambaton, M.Z. and Haramaini, T., 2022. *Implementasi Internet of Things pada Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban Rak Server Berbasis Mikrokontroler*. *Sudo: Jurnal Teknik Informatika*, pp.145–153. Available at: <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i4.129>
- Nynäs, M. 2024. *Website Development with Firebase: Online Yatzy Game*. Thesis. Centria University of Applied Sciences, Information Technology. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2024051512112>
- Amanuel, A., 2022. *Supabase vs Firebase: Evaluation of Performance and Development of Progressive Website Apps*. Bachelor's Thesis, Information Technology. Metropolia University of Applied Sciences, Helsinki, Finland.



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

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/771009/Ayezabu_Amanuel.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Budiman, A.S. and Parhusip, J., 2026. *Analisis kualitas dan penerapan software quality assurance menggunakan black box Testing pada aplikasi Website Explore Palangka Raya*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 10(1), pp.65-69.

<https://www.ejournal.itn.ac.id/jati/article/view/16610/8800>

Bayramova, T.A. and Malikova, N.C., 2024. *Developing a conceptual model for improving the software system reliability*. Problems of Information Society, 15(1), pp.42–56. Available at: <http://doi.org/10.25045/jpis.v15.i1.05>

Google. (2026). *Understand Firebase Realtime Database Security Rules*. Firebase Documentation. <https://firebase.google.com/docs/database/security>

Google. (2026). *Firebase IAM permissions*. Firebase Documentation. <https://firebase.google.com/docs/projects/iam/permissions>

Diharja, S.P., Arimbawa, I.W.A. and Zubaidi, A., 2025. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Rumah Tangga Berbasis Internet of Things (IoT)*. Jurnal Teknologi Informasi, Komputer dan Aplikasinya (JTika), 7(1), pp.1–12. Available at <https://jtika.if.unram.ac.id/index.php/JTIKA/article/view/388/177>

Diannita, R., Muslih, M., Yahya, Y.K., Ma'ruf, A., Arrosi, M. and Fatayati, U., 2025. *Kompos Digital: Revolusi Pengelolaan Sampah Berbasis Teknologi*. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (SNPPM 2025), pp.1–13. Available at

<https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm/article/view/61035/21591>

Aprizal, M. and Wagyaana, A., 2025. *Rancang Bangun Sistem Komposter Otomatis Berbasis IoT dengan Pemantauan Suhu, Kelembapan, dan pH secara Real Time*. SPEKTRAL: Journal of Communications, Antennas and Propagation, 6(2), pp.345–351. Available at

<https://jurnal.pnj.ac.id/index.php/spektral/article/view/7877/3773>

Bachri, S.F.R., 2022. *Implementasi Protocol LoRaWAN pada Wireless Sensor Network untuk Sistem Kompos Pintar dengan Modul Komunikasi LoRa*.



© 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

Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Available at <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/65285>

Gurla Venkata Kameswari, S., Basavaraju, A., Kumar, C.S. and Bapat, J., 2025. *Compost Monitoring System for Kitchen Waste Management: Development, Deployment and Analysis*. IoT, 6, p.64. available at <https://doi.org/10.3390/iot6040064>





© Hak Cipta

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



ri Jakarta
sejak tahun 2022.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Saya Adipraja Putra, lahir di Depok pada 30 Oktober 2004. Saat ini saya berdomisili di Depok, Jawa Barat. Saya menempuh pendidikan dasar di SD Negeri Pondokcina 5 pada tahun 2010-2016, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 8 pada tahun 2016–2019 dan SMA Muhammadiyah 2 Beji Depok, pada tahun 2019–2022. Setelah lulus SMA, saya melanjutkan pendidikan pada Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan





© 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. Surat Izin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Jalan Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7270036, Hunting, Fax (021) 7270034
Laman: <http://www.pnj.ac.id> Posel: humas@pnj.ac.id

Nomor : 51/DST/PL3.A.9/B/KM.07.00/2026
Perihal : Permohonan Izin Observasi

26 Juni 2026

Kepada Yth.
Kepala Bank Sampah Rumah Harum
Jl. Merdeka No.1, RT.05/RW.01, Abadijaya, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat 16411

Dengan hormat,
Sehubungan dengan mata kuliah Skripsi yang dilaksanakan pada semester 8 (delapan) Program Studi Teknik Multimedia dan Jaringan Jurusan Teknik Informatika dan Komputer Politeknik Negeri Jakarta. Dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu agar dapat mengizinkan mahasiswa kami untuk melakukan observasi di Bank Sampah Rumah Harum dengan judul penelitian "RANCANG BANGUN SMART COMPOSTER BERBASIS IOT DAN MACHINE LEARNING DENGAN SISTEM MONITORING BERBASIS FIREBASE DAN FLUTTER ". Tugas mata kuliah ini bertujuan untuk menambah wawasan terkait dengan aplikasi teori yang sudah dipelajari di Kampus dengan kondisi lapangan sebagai wadah pembelajaran dan menambah informasi mengenai mata kuliah tersebut. Adapun berikut adalah nama mahasiswa kami:

No.	Nama dan Nim	Semester/ Program Studi	Nomor Telepon dan Email	Tujuan Observasi
1	Adipraja Putra Ramadhan 2207421022	8 / Teknik Multimedia dan Jaringan	0852-1556-9215 adipraja.putra.ramadhan.tik22@mhs.pnj.ac.id	Melaksanakan observasi dan wawancara untuk memperoleh data mengenai pengelolaan sampah organik, kebutuhan pengguna, dan alur operasional yang akan digunakan sebagai studi kasus dalam penelitian dan pengembangan Smart Composter
2	Fawwaz Hibatul Wafi 2207421025		0896-0877-9892 fawwaz.hibatul.wafi.tik22@mhs.pnj.ac.id	
3	Rasyid Fathoni Syahputra 2207421027		0897-6583-287 rasyid.fathoni.syahputra.tik22@mhs.pnj.ac.id	

Demikian surat ini kami buat, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.



Ketua Jurusan,

Dr. Anita Hidayati, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197908032003122003

Tembusan :

1. Direktur;
2. Wakil Direktur Bidang Akademik;
3. Kepala Bagian Keuangan dan Umum
4. Kasubbag. Umum Politeknik Negeri Jakarta.



Lampiran 2. Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
	Apakah Bapak/Ibu merasa terbantu jika kondisi kompos dapat dipantau melalui aplikasi di HP?	Iya, akan lebih praktis karena kami bisa melihat kondisi kompos tanpa harus selalu mengecek secara langsung ke lokasi.
	Seberapa penting menurut Bapak/Ibu adanya riwayat atau laporan hasil pengomposan?	Cukup penting, karena riwayat tersebut dapat digunakan untuk evaluasi dan mengetahui apakah proses pengomposan berjalan dengan baik atau tidak.
	3 Apakah Bapak/Ibu membutuhkan pemberitahuan otomatis ketika kompos sudah matang atau terjadi masalah pada proses pengomposan?	Iya, pemberitahuan seperti itu akan membantu petugas agar bisa segera mengambil tindakan tanpa harus memeriksa secara terus-menerus.
	4 Menurut Bapak/Ibu, apakah penyimpanan data secara digital dapat mempermudah pengelolaan kompos dibandingkan pencatatan manual?	Iya, karena data lebih rapi, mudah dicari kembali, dan tidak mudah hilang seperti pencatatan secara manual.
	5 Menurut Bapak/Ibu, apakah penyimpanan data secara digital dapat mempermudah pengelolaan kompos dibandingkan pencatatan manual?	Iya, karena data lebih rapi, mudah dicari kembali, dan tidak mudah hilang seperti pencatatan secara manual.

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



© 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

Lampiran 3. Dokumentasi Wawancara



Lampiran 4. Kecepatan internet saat pengujian QoS



Lampiran 5. Script pengujian QoS

```

1 import firebase_admin
2 from firebase_admin import credentials
3 from firebase_admin import db
4
5 import time
6 import random
7
8 cred = credentials.Certificate("firebase_key.json")
9
10 firebase_admin.initialize_app(
11     cred,
12     {
13         "databaseURL":
14             "https://aplikasi_kompos-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com/"
15     }
16 )
17
18 current_ref = db.reference("Kompos/Kompos1/Current")
19
20 JUMLAH_PAKET = 30
21
22 for seq in range(1, JUMLAH_PAKET + 1):
23     current_ref.update({
24         "Sensor": {
25             "Suhu": round(random.uniform(25, 40), 1),
26         },
27     })
28
29     print(f"Packet {seq} sent")
30     time.sleep(1)
31
32 print("Selesai")
  
```




Hak Cipta

Lampiran 9. Data mentah Pengujian *Delay Remote* Mesin pencacah

1	=== STATUS AKTUATOR ===
2	Pencacah : True
3	Delay Event -> Relay : 108.52 ms
4	
5	=== STATUS AKTUATOR ===
6	Pencacah : False
7	Delay Event -> Relay : 89.87 ms
8	
9	=== STATUS AKTUATOR ===
10	Pencacah : True
11	Delay Event -> Relay : 84.92 ms
12	
13	=== STATUS AKTUATOR ===
14	Pencacah : False
15	Delay Event -> Relay : 113.84 ms
16	
17	=== STATUS AKTUATOR ===
18	Pencacah : True
19	Delay Event -> Relay : 109.30 ms
20	
21	=== STATUS AKTUATOR ===
22	Pencacah : False
23	Delay Event -> Relay : 113.66 ms
24	
25	=== STATUS AKTUATOR ===
26	Pencacah : True
27	Delay Event -> Relay : 102.71 ms
28	
29	=== STATUS AKTUATOR ===
30	Pencacah : False
31	Delay Event -> Relay : 111.69 ms
32	
33	=== STATUS AKTUATOR ===
34	Pencacah : True
35	Delay Event -> Relay : 122.14 ms
36	
37	=== STATUS AKTUATOR ===
38	Pencacah : True
39	Delay Event -> Relay : 114.05 ms
40	
41	=== STATUS AKTUATOR ===
42	Pencacah : True
43	Delay Event -> Relay : 115.67 ms
44	
45	=== STATUS AKTUATOR ===
46	Pencacah : False
47	Delay Event -> Relay : 81.57 ms
48	
49	=== STATUS AKTUATOR ===
50	Pencacah : True
51	Delay Event -> Relay : 81.46 ms
52	
53	=== STATUS AKTUATOR ===
54	Pencacah : False
55	Delay Event -> Relay : 113.74 ms
56	
57	=== STATUS AKTUATOR ===
58	Pencacah : True
59	Delay Event -> Relay : 110.59 ms

61	=== STATUS AKTUATOR ===
62	Pencacah : False
63	Delay Event -> Relay : 100.34 ms
64	
65	=== STATUS AKTUATOR ===
66	Pencacah : True
67	Delay Event -> Relay : 113.03 ms
68	
69	=== STATUS AKTUATOR ===
70	Pencacah : False
71	Delay Event -> Relay : 119.57 ms
72	
73	=== STATUS AKTUATOR ===
74	Pencacah : True
75	Delay Event -> Relay : 103.10 ms
76	
77	=== STATUS AKTUATOR ===
78	Pencacah : False
79	Delay Event -> Relay : 103.91 ms
80	
81	=== STATUS AKTUATOR ===
82	Pencacah : True
83	Delay Event -> Relay : 93.88 ms
84	
85	=== STATUS AKTUATOR ===
86	Pencacah : False
87	Delay Event -> Relay : 108.81 ms
88	
89	=== STATUS AKTUATOR ===
90	Pencacah : True
91	Delay Event -> Relay : 85.58 ms
92	
93	=== STATUS AKTUATOR ===
94	Pencacah : False
95	Delay Event -> Relay : 81.58 ms
96	
97	=== STATUS AKTUATOR ===
98	Pencacah : True
99	Delay Event -> Relay : 96.52 ms
100	
101	=== STATUS AKTUATOR ===
102	Pencacah : False
103	Delay Event -> Relay : 111.65 ms
104	
105	=== STATUS AKTUATOR ===
106	Pencacah : True
107	Delay Event -> Relay : 120.98 ms
108	
109	=== STATUS AKTUATOR ===
110	Pencacah : False
111	Delay Event -> Relay : 77.90 ms
112	
113	=== STATUS AKTUATOR ===
114	Pencacah : True
115	Delay Event -> Relay : 103.29 ms
116	
117	=== STATUS AKTUATOR ===
118	Pencacah : False
119	Delay Event -> Relay : 92.39 ms

121	=== STATUS AKTUATOR ===
122	Pencacah : True
123	Delay Event -> Relay : 81.94 ms
124	
125	=== STATUS AKTUATOR ===
126	Pencacah : False
127	Delay Event -> Relay : 95.15 ms
128	
129	=== STATUS AKTUATOR ===
130	Pencacah : True
131	Delay Event -> Relay : 89.06 ms
132	
133	=== STATUS AKTUATOR ===
134	Pencacah : False
135	Delay Event -> Relay : 76.61 ms
136	
137	=== STATUS AKTUATOR ===
138	Pencacah : True
139	Delay Event -> Relay : 82.80 ms
140	
141	=== STATUS AKTUATOR ===
142	Pencacah : False
143	Delay Event -> Relay : 95.79 ms
144	
145	=== STATUS AKTUATOR ===
146	Pencacah : True
147	Delay Event -> Relay : 399.03 ms
148	
149	=== STATUS AKTUATOR ===
150	Pencacah : False
151	Delay Event -> Relay : 92.97 ms
152	
153	=== STATUS AKTUATOR ===
154	Pencacah : True
155	Delay Event -> Relay : 112.14 ms
156	
157	=== STATUS AKTUATOR ===
158	Pencacah : False
159	Delay Event -> Relay : 81.45 ms
160	
161	=== STATUS AKTUATOR ===
162	Pencacah : True
163	Delay Event -> Relay : 78.75 ms
164	
165	=== STATUS AKTUATOR ===
166	Pencacah : False
167	Delay Event -> Relay : 81.39 ms
168	
169	=== STATUS AKTUATOR ===
170	Pencacah : True
171	Delay Event -> Relay : 109.72 ms
172	
173	=== STATUS AKTUATOR ===
174	Pencacah : False
175	Delay Event -> Relay : 84.46 ms
176	
177	=== STATUS AKTUATOR ===
178	Pencacah : True
179	Delay Event -> Relay : 80.25 ms

181	=== STATUS AKTUATOR ===
182	Pencacah : False
183	Delay Event -> Relay : 99.68 ms
184	
185	=== STATUS AKTUATOR ===
186	Pencacah : True
187	Delay Event -> Relay : 71.47 ms
188	
189	=== STATUS AKTUATOR ===
190	Pencacah : False
191	Delay Event -> Relay : 81.28 ms
192	
193	=== STATUS AKTUATOR ===
194	Pencacah : True
195	Delay Event -> Relay : 91.92 ms
196	
197	=== STATUS AKTUATOR ===
198	Pencacah : False
199	Delay Event -> Relay : 126.57 ms
200	
201	=== STATUS AKTUATOR ===
202	Pencacah : True
203	Delay Event -> Relay : 174.64 ms
204	
205	=== STATUS AKTUATOR ===
206	Pencacah : False
207	Delay Event -> Relay : 245.35 ms
208	
209	=== STATUS AKTUATOR ===
210	Pencacah : True
211	Delay Event -> Relay : 76.96 ms
212	
213	=== STATUS AKTUATOR ===
214	Pencacah : False
215	Delay Event -> Relay : 85.72 ms
216	
217	=== STATUS AKTUATOR ===
218	Pencacah : True
219	Delay Event -> Relay : 79.45 ms
220	
221	=== STATUS AKTUATOR ===
222	Pencacah : False
223	Delay Event -> Relay : 91.80 ms
224	
225	=== STATUS AKTUATOR ===
226	Pencacah : True
227	Delay Event -> Relay : 95.16 ms
228	
229	=== STATUS AKTUATOR ===
230	Pencacah : False
231	Delay Event -> Relay : 114.61 ms
232	
233	=== STATUS AKTUATOR ===
234	Pencacah : True
235	Delay Event -> Relay : 107.79 ms
236	
237	=== STATUS AKTUATOR ===
238	Pencacah : False
239	Delay Event -> Relay : 101.88 ms

Lampiran 10. Script Pengujian *Reliability Server*

1	import firebase_admin
2	from firebase_admin import credentials, db
3	
4	import time
5	import random
6	
7	# =====
8	# FIREBASE
9	# =====
10	cred = credentials.Certificate("firebase_key.json")
11	
12	firebase_admin.initialize_app(
13	cred,
14	{
15	"databaseURL":
16	"https://aplikasi-kompos-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseiodatabase.com/"
17	}
18	)
19	
20	# =====
21	# NODE PENGUJIAN RELIABILITY
22	# =====
23	reliability_ref = db.reference(
24	"kompos/kompos/Reliability_Test"
25	)
26	
27	# Inisialisasi data lama
28	reliability_ref.delete()
29	
30	# =====
31	# PARAMETER PENGUJIAN
32	# =====
33	JUMAH PENGIRIMAN = 120
34	INTERVAL = 30 # detik
35	
36	success = 0
37	failed = 0
38	
39	print("=====")
40	print("MULAI PENGUJIAN RELIABILITY FIREBASE")
41	print("=====")
42	
43	start_test = time.time()

44	=====
45	# Parameter data
46	# =====
47	# =====
48	# =====
49	# =====
50	# =====
51	# =====
52	# =====
53	# =====
54	# =====
55	# =====
56	# =====
57	# =====
58	# =====
59	# =====
60	# =====
61	# =====
62	# =====
63	# =====
64	# =====
65	# =====
66	# =====
67	# =====
68	# =====
69	# =====
70	# =====
71	# =====
72	# =====
73	# =====
74	# =====
75	# =====
76	# =====
77	# =====
78	# =====
79	# =====
80	# =====
81	# =====
82	# =====
83	# =====
84	# =====
85	# =====
86	# =====
87	# =====
88	# =====
89	# =====
90	# =====
91	# =====
92	# =====
93	# =====
94	# =====
95	# =====
96	# =====
97	# =====
98	# =====
99	# =====
100	# =====
101	# =====
102	# =====
103	# =====
104	# =====
105	# =====
106	# =====

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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.

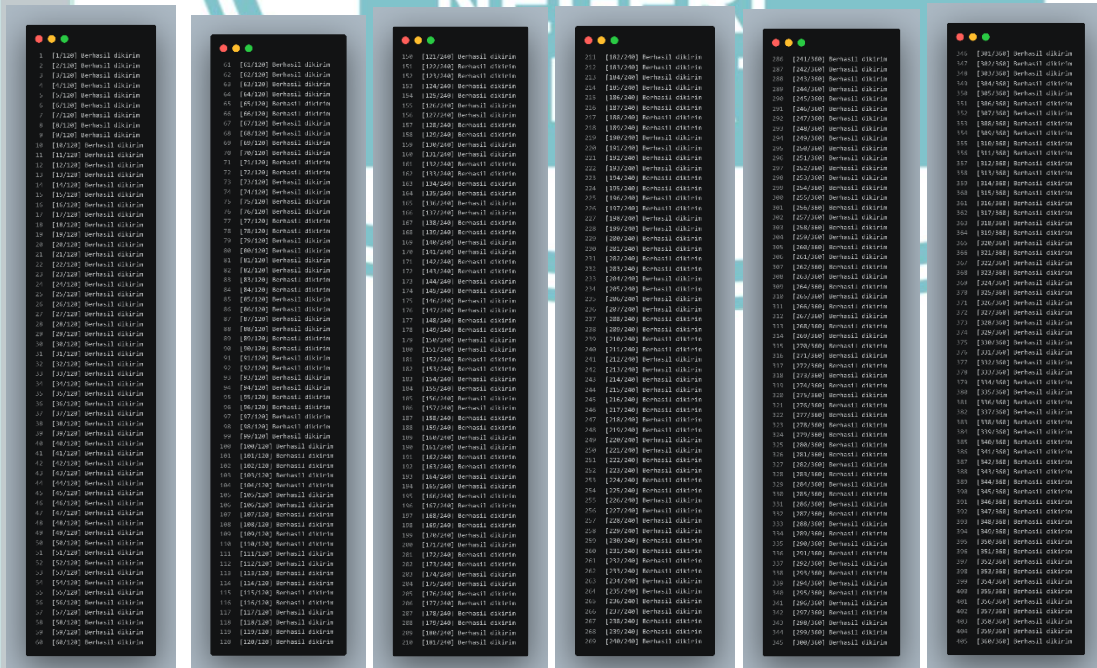
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

200 # =====
201 # SUCCESS & FAILURE DATA
202 # =====
203 total = success + failed
204
205 success_rate = (
206     success / total * 100
207 ) if total != 0 else 0
208
209 failure_rate = (
210     failed / total * 100
211 ) if total != 0 else 0
212
213 # =====
214 # CUKUP DATA DI FIBERDATA
215 # =====
216 if (fibers_data > 0):
217     fibers_data = reliability_of_fiber_data
218
219 jumlah_data_tersempai = (
220     len(fibers_data)
221 ) if (fibers_data)
222 else 0
223
224 # =====
225 # CKE INTEGRITAS DATA
226 # =====
227 integrity_ok = 0
228
229 if (fibers_data):
230     for item in fibers_data.values():
231         if (
232             "Antenna" in item
233             and "Sensor" in item
234             and "Kualitas Kompos" in item
235             and "Status Koneksi" in item
236             and "Integritas" in item
237             and "Log" in item
238         ):
239             sensor = item["sensor"]
240
241             if (
242                 "Amoxia" in sensor
243                 and "Berkas" in sensor
244                 and "Kirimkan" in sensor
245                 and "Event" in sensor
246                 and "Data" in sensor
247                 and "Pin" in sensor
248             ):
249                 integrity_ok += 1
250
251 integrity_rate = (
252     integrity_ok /
253     jumlah_pengiriman
254     * 100
255 )
256
257 # =====
258 # AVAILABILITY
259 # =====
260 availability = (
261     jumlah_data_tersempai /
262     jumlah_pengiriman
263     * 100
264 )
265
266 # =====
267 # DURASI PENGUNJIAN
268 # =====
269 end_test = time.time()
270
271 durasi_test = end_test - start_test
272
273 durasi_jam = (
274     durasi_test // 3600
275 )
276
277 print("=====")
278 print("\n=====")
279 print("WASIL PENGUNJIAN RELIABILITY")
280 print("=====")
281
282 print(
283     f"Durasi Pengujian : "
284     f"{durasi_jam:.2f} jam"
285 )
286
287 print(
288     f"Jumlah Pengiriman : "
289     f"{(Jumlah_Pengiriman)}"
290 )
291
292 print(
293     f"Data Berhasil : "
294     f"{success}"
295 )
296
297 print(
298     f"Data Gagal : "
299     f"{failed}"
300 )
301
302 print(
303     f"Data Tersimpan : "
304     f"{(jumlah_data_tersempai)}"
305 )
306
307 print(
308     f"Availability : "
309     f"{(availability:.2f)}%"
310 )
311
312 print(
313     f"Success Rate : "
314     f"{(success_rate:.2f)}%"
315 )
316
317 print(
318     f"Failure Rate : "
319     f"{(failure_rate:.2f)}%"
320 )
321
322 print(
323     f"Integritas Data : "
324     f"{(integrity_rate:.2f)}%"
325 )
326
327 print("=====")

```

Lampiran 11. Data Mentah Pengujian *Reliability*





(Lanjutan)

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

```

122 =====
123 HASIL PENGUJIAN RELIABILITY
124 =====
125 Durasi Pengujian : 0.99 jam
126 Jumlah Pengiriman : 120
127 Data Berhasil : 120
128 Data Gagal : 0
129 Data Tersimpan : 120
130 Availability : 100.00%
131 Success Rate : 100.00%
132 Failure Rate : 0.00%
133 Integritas Data : 100.00%
134 =====

```

```

151 =====
152 HASIL PENGUJIAN RELIABILITY
153 =====
154 Durasi Pengujian : 2.01 jam
155 Jumlah Pengiriman : 240
156 Data Berhasil : 240
157 Data Gagal : 0
158 Data Tersimpan : 240
159 Availability : 100.00%
160 Success Rate : 100.00%
161 Failure Rate : 0.00%
162 Integritas Data : 100.00%
163 =====

```

```

407 =====
408 HASIL PENGUJIAN RELIABILITY
409 =====
410 Durasi Pengujian : 3.00 jam
411 Jumlah Pengiriman : 360
412 Data Berhasil : 360
413 Data Gagal : 0
414 Data Tersimpan : 360
415 Availability : 100.00%
416 Success Rate : 100.00%
417 Failure Rate : 0.00%
418 Integritas Data : 100.00%
419 =====

```

```

data_1
├── Aktuator
│   ├── Mesin_Pencacah: false
│   ├── Mesin_Pengaduk: true
│   └── Pompa_Air: false
├── Kualitas_Kompos: "Baik"
├── Sensor
│   ├── Amonia: 16527
│   ├── Berat: 20
│   ├── Kelembapan: 74.44
│   ├── Level: 53.44
│   ├── Suhu: 31.38
│   └── pH: 6.9
├── Status_Kematangan: "Matang"
├── Timestamp: 1782178540
└── seq: 1

```

```

data_120
├── Aktuator
│   ├── Mesin_Pencacah: true
│   ├── Mesin_Pengaduk: false
│   └── Pompa_Air: false
├── Kualitas_Kompos: "Sedang"
├── Sensor
│   ├── Amonia: 17124
│   ├── Berat: 11
│   ├── Kelembapan: 55.92
│   ├── Level: 65.39
│   ├── Suhu: 39.16
│   └── pH: 6.4
├── Status_Kematangan: "Matang"
├── Timestamp: 1782182120
└── seq: 120

```

```

data_240
├── Aktuator
│   ├── Mesin_Pencacah: true
│   ├── Mesin_Pengaduk: true
│   └── Pompa_Air: true
├── Kualitas_Kompos: "Buruk"
├── Sensor
│   ├── Amonia: 16545
│   ├── Berat: 22
│   ├── Kelembapan: 68.04
│   ├── Level: 85.36
│   ├── Suhu: 36.24
│   └── pH: 6.4
├── Status_Kematangan: "Belum Matang"
├── Timestamp: 1782201867
└── seq: 240

```

```

data_360
├── Aktuator
│   ├── Mesin_Pencacah: false
│   ├── Mesin_Pengaduk: true
│   └── Pompa_Air: true
├── Kualitas_Kompos: "Buruk"
├── Sensor
│   ├── Amonia: 16684
│   ├── Berat: 19
│   ├── Kelembapan: 68.19
│   ├── Level: 57.98
│   ├── Suhu: 39.59
│   └── pH: 6.8
├── Status_Kematangan: "Matang"
├── Timestamp: 1782201999
└── seq: 360

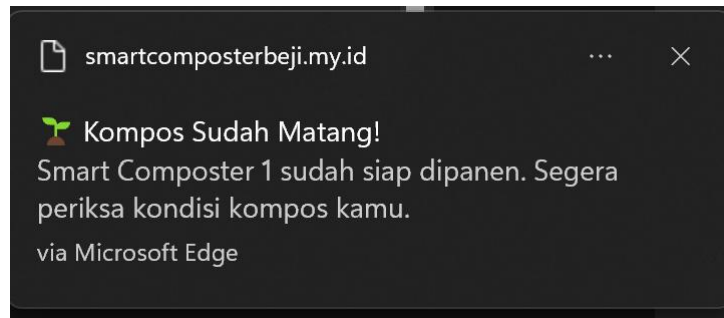
```



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

Lampiran 12 Tampilan Notifikasi *Website*



Lampiran 13 Tampilan Notifikasi Android



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA