

**SISTEM *MONITORING* KUALITAS UDARA DI PETERNAKAN AYAM
BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI *REAL-TIME* (STUDI KASUS:
BENNY FARM)**



**HANIF HANAFI
2110511079**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
JAKARTA
2025**

**SISTEM *MONITORING* KUALITAS UDARA DI PETERNAKAN AYAM
BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI REAL-TIME (STUDI KASUS:
BENNY FARM)**

**HANIF HANAFI
2110511079**

Proposal Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan
penelitian oleh mahasiswa pada

Program Studi Informatika

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
JAKARTA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : SISTEM *MONITORING* KUALITAS UDARA DI PETERNAKAN
AYAM BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI *REAL-TIME*
(STUDI KASUS: BENNY FARM)
Nama : Hanif Hanafi
NIM : 2110511079

Disetujui oleh :

Penguji 1:
Neny Rosmawarni, S.Kom., M.Kom

Penguji 2:
Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom

Pembimbing 1:
Musthofa Galih Prdana, M.Kom

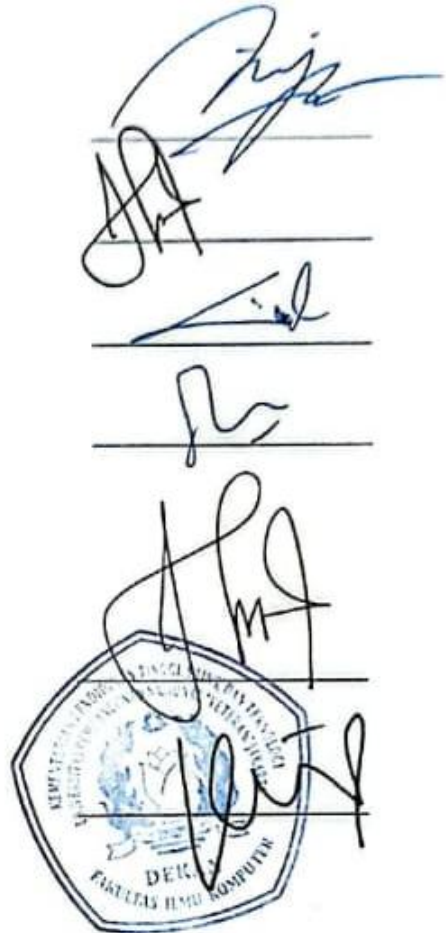
Pembimbing 2:
Nurhuda Maulana, S.T., M.T

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Novi Trisman Hadi, S.Pd., M.Kom
199211032022031007

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir :
21 Juli 2025



The right side of the document contains several handwritten signatures in blue ink, each placed above a horizontal line. From top to bottom, there are four signatures corresponding to the examiners and two signatures corresponding to the program coordinator and the dean. At the bottom, there is an official blue ink stamp of the Faculty of Computer Science (Fakultas Ilmu Komputer) of the institution, which is partially overlaid by the signature of the dean.

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN
SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “SISTEM MONITORING KUALITAS UDARA DI PETERNAKAN AYAM BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI *REAL-TIME* (STUDI KASUS: BENNY FARM)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir proposal ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Jakarta, 13 April 2026



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hanif Hanafi
NIM : 2110511079
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S-1 Informatika


Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

**SISTEM *MONITORING* KUALITAS UDARA DI PETERNAKAN AYAM BERBASIS
IOT DENGAN NOTIFIKASI *REAL-TIME* (STUDI KASUS: BENNY FARM)**

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta
Pada tanggal: 10 April 2026

Yang Menyatakan



Hanif Hanafi

ABSTRAK

Peternakan ayam sering menghadapi tantangan dalam menjaga kualitas udara kandang, seperti akumulasi gas amonia (NH_3), suhu, dan kelembapan yang tidak stabil, yang dapat memengaruhi kesehatan dan produktivitas ayam. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring kualitas udara berbasis IoT yang dapat memantau parameter-parameter tersebut secara real-time serta memberikan notifikasi otomatis ketika kondisi melebihi ambang batas. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk suhu dan kelembapan, sensor MQ-137 untuk deteksi amonia, serta mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke Firebase Realtime Database untuk penyimpanan dan manajemen data. Aplikasi mobile berbasis Flutter dikembangkan sebagai antarmuka pengguna untuk memantau data dan menerima notifikasi. Hasil pengujian menunjukkan sistem berhasil membaca dan mengirim data setiap 2 detik ke Firebase, dengan notifikasi yang diterima dalam 1–3 detik. Pengujian langsung di Benny Farm selama 24 jam mencatat suhu antara 22,7–31,6°C dan kelembapan 60,1–91,6%. Meskipun terjadi kendala teknis pada sensor MQ-137 di paruh akhir pengujian, sistem secara keseluruhan dinilai andal dan mudah digunakan berdasarkan usability testing dengan skor rata-rata 4,1 dari 5. Sistem ini diharapkan dapat membantu peternak dalam memantau kondisi kandang secara efisien dan responsif.

Kata kunci: *Internet of Things*, Firebase, Flutter, monitoring kualitas udara, notifikasi *real-time*.

ABSTRACT

Poultry farms often face challenges in maintaining air quality in coops, such as the accumulation of ammonia gas (NH₃), unstable temperature, and humidity, which can affect the health and productivity of chickens. This study aims to design and implement an IoT-based air quality monitoring system that can monitor these parameters in real-time and provide automatic notifications when conditions exceed thresholds. The system uses a DHT22 sensor for temperature and humidity, an MQ-137 sensor for ammonia detection, and an ESP32 microcontroller connected to Firebase Realtime Database for data storage and management. A Flutter-based mobile application was developed as a user interface for monitoring data and receiving notifications. Test results showed that the system successfully read and sent data every 2 seconds to Firebase, with notifications received within 1–3 seconds. Direct testing at Benny Farm for 24 hours recorded temperatures between 22.7–31.6°C and humidity between 60.1–91.6%. Although technical issues occurred with the MQ-137 sensor in the latter half of the test, the system overall was considered reliable and user-friendly based on usability testing with an average score of 4.1 out of 5. This system is expected to help farmers monitor coop conditions efficiently and responsively.

Keywords: Internet of Things, Firebase, Flutter, monitoring kualitas udara, notifikasi real-time.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Internet of things	6
2.2 Monitoring.....	6
2.3 Arduino IDE	7
2.4 Firebase Realtime Database	7
2.5 Firebase Cloud Messaging (FCM)	8
2.6 NodeMCU ESP32	8
2.7 Sensor DHT22.....	9
2.8 Sensor MQ137.....	10
2.9 Flutter	12
2.10 Aplikasi <i>Mobile</i>	13
2.11 Penelitian Terdahulu	14
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	32
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.2 Identifikasi Masalah	33
3.3 Studi Literatur	34
3.4 Perancangan Sistem.....	36
3.4.1 Detail Perancangan Sistem.....	36
3.4.2 Use Case Diagram.....	37
3.4.3 <i>Activity Diagram</i>	38

3.4.4 Pemilihan Sensor	42
3.4.5 Arsitektur IoT	43
3.4.6 Perancangan Antarmuka <i>Mobile</i> di Flutter (lo-fi)	44
3.4.7 Perancangan Ambang Batas dan Notifikasi	47
3.4.7 Struktur Basis Data Firebase	48
3.5 Implementasi Sistem	51
3.5.1 Perakitan Perangkat Keras.....	51
3.5.2 Pemrograman Mikrokontroller.....	52
3.5.3 Pengembangan Aplikasi <i>Mobile</i>	52
3.5.4 Integrasi Sistem	53
3.6 Pengujian Sistem	53
3.7 Pengumpulan Data	55
3.8 Alat dan Bahan Penelitian	56
3.9 Jadwal Penelitian.....	56
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Profil Perusahaan.....	58
4.2 Hasil Implementasi Sistem.....	58
4.2.1 Rancangan Alat	59
4.2.2 Implementasi Kalibrasi Sensor MQ137	61
4.2.3 Konfigurasi Firebase	65
4.2.4 Hasil Perancangan Aplikasi.....	69
4.3 Pengujian Sistem	72
4.3.1 Pengujian Sensor	72
4.3.2 Pengujian Komunikasi Firebase.....	75
4.3.3 Pengujian Respon Waktu.....	76
4.3 Pengujian Langsung	78
4.4 Pengujian Aplikasi.....	82
4.5 <i>Usability Testing</i>	83
4.6 Evaluasi Hasil.....	84
BAB 5. PENUTUP.....	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	88

LAMPIRAN	90
Lampiran 1. Hasil Wawancara.....	90
Lampiran 2. Source Code Alat	91
Lampiran 3. Source Code Aplikasi.....	100
Lampiran 4. Dokumentasi Pengujian Langsung.....	155

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan Arduino IDE	7
Gambar 2. 2 ESP32	9
Gambar 2. 3 Sensor DHT22	10
Gambar 2. 4 Sensor MQ137	11
Gambar 2. 5 <i>Datasheet</i> MQ137	12
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian	32
Gambar 3. 2 Use Case Diagram	37
Gambar 3. 3 <i>Activity Diagram</i> melihat grafik historis	39
Gambar 3. 4 <i>Activity Diagram</i> melihat notifikasi	40
Gambar 3. 5 <i>Activity Diagram</i> setting ambang batas	41
Gambar 3. 6 <i>Deployment Diagram</i>	42
Gambar 3. 7 Arsitektur IoT	43
Gambar 3. 8 Tampilan menu utama	45
Gambar 3. 9 Tampilan menu grafik	46
Gambar 3. 10 Tampilan menu notifikasi	46
Gambar 3. 11 Tampilan pengaturan ambang batas	47
Gambar 4. 1 Benny Farm	58
Gambar 4. 2 Rangkaian Alat IoT	59
Gambar 4. 3 Pembuatan Aplikasi Mobile dengan Flutter	70
Gambar 4. 4 Tampilan Firebase	70
Gambar 4. 5 Tampilan Menu Utama (A), Grafik (B), Notifikasi (C), dan Pengaturan (D)	72
Gambar 4. 6 Hasil Pengujian Suhu Sensor DHT22 (A), dan Kelembapan Sensor DHT22 (B)	73
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Sensor MQ137	74
Gambar 4. 8 Data di firebase pada node /DATA_SENSOR/	75
Gambar 4. 9 Data di firebase pada node /GRAFIK_DATA/	75
Gambar 4. 10 Data di firebase pada node /NOTIFIKASI/	76
Gambar 4. 11 Data di firebase pada node /AMBANG_BATAS/	76
Gambar 4. 12 Data di firebase pada node /DATA_SENSOR/ berubah setiap 2 detik	76
Gambar 4. 13 Notifikasi pada aplikasi saat parameter melebihi ambang batas	77
Gambar 4. 14 Lingkungan kandang Benny Farm	79
Gambar 4. 15 Sensor dipasang didalam kandang	79
Gambar 4. 16 Data parameter suhu hasil pegujian langsung	80
Gambar 4. 17 Data parameter kelembapan hasil pegujian langsung	81
Gambar 4. 18 Data parameter NH3 hasil pegujian langsung	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 4. 1 Tabel <i>Wiring Cable</i>	60
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Aplikasi.....	82
Tabel 4. 3 <i>Usability Testing</i>	84