



IMPLEMENTASI SISTEM IOT UNTUK *MONITORING* SUHU DAN KELEMBAPAN DENGAN INTEGRASI OPENWEATHERMAP DAN TRANSMISI DATA HACKRF

SEVRIL ANUGRAH KLANA SURBAKTI



TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Implementasi Sistem IoT Untuk *Monitoring* Suhu Dan Kelembapan Dengan Integrasi OpenWeatherMap Dan Transmisi Data HackRF ” 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 laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 22 Juli 2025

Sevril Anugrah Klana Surbakti
J0304201011

ABSTRAK

SEVRIL ANUGRAH KLANA SURBAKTI. Implementasi Sistem IoT Untuk *Monitoring* Suhu Dan Kelembapan Dengan Integrasi OpenWeatherMap Dan Transmisi Data HackRF. Dibimbing oleh MEDHANITA DEWI RENANTI.

Sistem komunikasi berbasis APRS penting untuk pengiriman data lingkungan secara real-time, namun implementasinya dengan perangkat SDR seperti HackRF menghadapi kendala teknis seperti sensitivitas rendah dan interferensi tinggi. Untuk menjawab tantangan ini, penelitian ini mengembangkan sistem pemantauan suhu dan kelembapan berbasis Raspberry Pi dan sensor DHT22, yang datanya divalidasi melalui OpenWeatherMap dan dikirim menggunakan protokol APRS melalui HackRF. Penelitian dilakukan di Pusat Riset Teknologi Satelit BRIN untuk mendukung kebutuhan komunikasi yang fleksibel dan efisien dalam lingkungan riset satelit. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu menampilkan data secara real-time melalui platform Blynk, dengan deviasi suhu sebesar $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $\pm 4,5\%$, masih dalam batas toleransi. Korelasi terhadap data referensi menunjukkan hasil akurat dan stabil. Untuk menilai akurasi, digunakan analisis *Mean Absolute Error* (MAE) dan Korelasi Pearson untuk membandingkan data sensor dengan data referensi OpenWeatherMap. Penggunaan HackRF terbukti efektif dalam mentransmisikan data secara nirkabel dengan jangkauan fleksibel. Kesimpulannya, sistem ini efektif, handal, dan hemat biaya, serta berpotensi tinggi untuk diimplementasikan dalam sistem komunikasi satelit kecil maupun pemantauan lingkungan berbasis IoT di berbagai kondisi operasional.

Kata kunci: APRS, HackRF, IoT, OpenWeatherMap, Raspberry Pi

ABSTRACT

The APRS-based communication system is crucial for real-time environmental data transmission; however, its implementation with SDR devices such as HackRF faces technical challenges like low sensitivity and high interference. To address these challenges, this study developed a temperature and humidity monitoring system based on Raspberry Pi and the DHT22 sensor, whose data is validated through OpenWeatherMap and transmitted using the APRS protocol via HackRF. The research was conducted at the Satellite Technology Research Center (BRIN) to support flexible and efficient communication needs in satellite research environments. The test results showed that the system was able to display real-time data through the Blynk platform, with temperature deviations of $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ and humidity deviations of $\pm 4.5\%$, still within tolerance limits. To assess accuracy, Mean Absolute Error (MAE) and Pearson Correlation analysis were used to compare the sensor data with reference data from OpenWeatherMap. The use of HackRF proved effective in wirelessly transmitting data with flexible range. In conclusion, this system is effective, reliable, cost-efficient, and has high potential for implementation in small satellite communication systems or IoT-based environmental monitoring in various operational conditions.

Keywords: APRS, HackRF, IoT, OpenWeatherMap, Raspberry Pi



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IMPLEMENTASI SISTEM IOT UNTUK *MONITORING* SUHU DAN KELEMBAPAN DENGAN INTEGRASI OPENWEATHERMAP DAN TRANSMISI DATA HACKRF

SEVRIL ANUGRAH KLANA SURBAKTI

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Penguji pada ujian Proyek Akhir: Muhammad Nasir, S.T., M.Kom.

Perpustakaan IPB University



Judul Proyek Akhir : Implementasi Sistem *Monitoring* Suhu dan Kelembapan dengan Integrasi OpenWeatherMap dan Transmisi Data HackRF

Nama : Sevril Anugrah Klana Surbakti
NIM : J0304211011

Disetujui oleh

Pembimbing:
Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171 992031003



Tanggal Ujian:

22 Juli 25

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Maret 2025 ini ialah *Internet of things* (IoT), dengan judul “: Implementasi Sistem *Monitoring* Suhu dan Kelembapan dengan Integrasi OpenWeatherMap dan Transmisi Data HackRF”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Medhanita Dewi Renanti, S.Kom., M.Kom. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji proyek akhir. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Rifki Ardinal beserta staf Pusat Riset Teknologi Satelit BRIN yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, seluruh keluarga dan Winnanda Br Bangun yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Sevril Anugrah Klana Surbakti



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Internet of things</i>	4
2.2 Raspberry Pi	4
2.3 OpenWeatherMap	5
2.4 HackRF	5
2.5 Blynk	6
III METODE	7
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	7
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	7
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Analisis Kebutuhan	10
4.2 Perancangan Sistem	13
4.3 Implementasi Sistem	16
4.4 Pengujian	19
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	27
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	40



DAFTAR TABEL

1	Kebutuhan bahan	12
2	Kebutuhan Alat	12
3	Rekap data	20
4	Ringkasan data pengujian	24

DAFTAR GAMBAR

1	Prosedur Kerja	8
2	Gambaran Umum	11
3	<i>Flowchart Sistem</i>	13
4	<i>Flowchart receive</i>	14
5	Skema Rangkaian	15
6	<i>Design 3D Case Raspberry Pi</i>	16
7	3D Design HackRF One	16
8	Tampilan blynk pada <i>website</i>	18
9	Tampilan blynk pada <i>mobile apps</i>	18
10	Perbandingan suhu sensor dan OpenWeatherMap per jarak	20
11	Perbandingan Kelembapan Sensor dan OpenWeatherMap	21
12	Grafik MAE	21
13	Kolerasi Pearson	22
14	Selisih Suhu dan OWM	23
15	Selisih Kelembapan Sensor dan OWM	23