



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* INKUBATOR
TELUR AYAM BERBASIS ANDROID DENGAN *WIRELESS*
*SENSOR NETWORK***

SKRIPSI

RAFI RIDWAN SUTANTO
2103421042

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

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



**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* INKUBATOR
TELUR AYAM BERBASIS ANDROID DENGAN *WIRELESS*
*SENSOR NETWORK***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

RAFI RIDWAN SUTANTO

2103421042

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : Rafi Ridwan Sutanto

NIM : 2103421042

**TANDA
TANGAN**

:

TANGGAL : 21 Juli 2025

**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

Skrripsi ini diajukan oleh :

Nama : Rafi Ridwan Sutanto
Nim : 2103421042
Program Studi : Broadband Multimedia (D4)
Judul Tugas : Rancang Bangun Sistem *Monitoring*
Akhir : Inkubator Telur Ayam dengan *Wireless*
Sensor Network

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 16 juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Mohamad Fathurahman, ST.MT.
NIP. 197108242003121001

POLITEKNIK
Depok, 21 Juli 2025
Disahkan oleh
ketua Jurusan Teknik Elektro
JAKARTA



Dr. Mune Dwiyaniti, S.T., M.T
NIP. 197803312003122002



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 saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi ini yang berjudul Rancang Bangun Sistem Monitoring incubator telur ayam dengan wireless sensor network bertujuan sebagai memudahkan peternak untuk memonitoring otomatis incubator penetas telur dengan android sebagai kemudahan untuk memantau inkubasi telur.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Mohammad Fathurahman, ST.MT., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) Keluarga Bapak Widodo yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data serta tempat yang penulis perlukan;
- 3) Orang tua ,keluarga, serta kucing – kucing penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
- 4) Helmi Rizky Fauzan, selaku Mitra yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan masalah saat perancangan alat serta software untuk skripsi ini

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu

Depok, 14 juli 2025



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

Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Inkubator Telur Ayam berbasis Android dengan *Wireless Sensor Network*

Abstrak

Inkubator telur ayam merupakan salah satu cara membudidaya telur ayam secara buatan. untuk telur dapat menetas dengan inkubator telur diperlukan kondisi lingkungan seperti induk ayam mengerami telur termasuk suhu dan kelembapan oleh karena itu dirancang alat inkubator telur ayam serta sistem monitoring dan kontrol melalui aplikasi bergerak, untuk monitoring menggunakan teknologi Wireless sensor Network dengan modul ESP-Now, yang terdiri dari sisi node sensor dan node gateway. dibagian node sensor dilengkapi dengan sensor suhu serta kelembapan DHT 22, Sensor Pir, RTC dan ESP-32 sebagai mikrokontroler utama, sementara pada node gateway menggunakan esp32 serta mini Oled untuk mengirim data node sensor ke database firebase, untuk monitoring serta kontrol melalui aplikasi mobile, Hasil dari pengujian dalam sisi incubator dengan pengujian inkubator, keakuratan DHT22, fungsionalitas seperti relay dan motor 220v , komunikasi dengan ESP-NOW, hingga monitoring keadaan inkubator dengan aplikasi “moboegg”

Kata Kunci : *Android, ESP32, ESP-NOW, Sistem Monitoring, WSN*

**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

Development of System Monitoring Chicken Egg Incubator Android Base using Wireless Sensor Network

Abstract

Egg Incubator is one of the ways to cultivate chicken eggs artificially. for chicken eggs to hatch inside the egg incubator it needs the right environment, same as the mother hen brooding her eggs, including the temperature and humidity, there for the egg incubator was designed as well as a monitoring and control system via mobile apps. for monitoring purposes, uses Wireless sensor network with ESP-NOW as a module, the network consists of sensor nodes and gateway nodes, in sensor nodes section, its equipped with temperature and humidity sensor DHT22, Passive infra red Sensors, RTC, and ESP-32 as the base microcontroller: while in the master and gateway section, uses only ESP-32 as microcontroller and an mini OLED Display for sending data from node sensor to database firebase, for monitoring and control uses mobile application. The results of the incubator side tests with incubator testing, DHT22 accuracy, functionality such as 220v relays and motors, communication with ESP-NOW to monitoring the incubator condition with the “moboegg” application.

Keywords : *Android, ESP32, ESP-NOW, System Monitoring, Wireless Sensor Network*

**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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vi
Abstract.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
1. BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Luaran.....	3
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Inkubator Penetas Telur.....	4
2.2. Wireless Sensor Network.....	5
2.2.1. ESP – NOW	7
2.3. Arduino IDE.....	9
2.4. Komponen Inkubator	9
2.4.1. ESP32.....	10
2.4.2. Sensor DHT22.....	10
2.4.3. Sensor PIR SR602.....	11
2.4.4. LCD Display 16 x 2	12
2.4.5. Relay	12
2.5. Firebase	13
2.6. Aplikasi Bergerak (Mobile Apps).....	15
2.7. Dart.....	16
2.8. Flutter	16
2.9. QoS (Quality of Service).....	17
2.10. RSSI (Received Signal Strength Indicator)	19
3. BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	21
3.1. Rancangan Alat	21



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

3.1.1.	Deskripsi Alat dan Sistem	21
3.1.2.	Cara Kerja	23
3.1.3.	Spesifikasi Alat	26
3.1.4.	Diagram Blok.....	29
3.1.5.	Denah Peternakan.....	31
3.2.	Realisasi.....	34
3.2.1.	Realisasi perangkat keras.....	34
3.2.2.	Realisasi perangkat lunak	38
3.2.3.	Realisasi Aplikasi	51
4.	BAB IV PEMBAHASAN	69
4.1.	Pengujian terhadap alat incubator.....	69
4.1.1.	Deskripsi Pengujian	69
4.1.2.	Prosedur Pengujian	69
4.1.3.	Data Hasil Pengujian.....	70
4.1.4.	Analisa Data	73
4.2.	Pengujian Sensor dan Keakuratan Modul DHT22.....	74
4.2.1.	Deskripsi Pengujian	74
4.2.2.	Prosedur Pengujian	74
4.2.3.	Data Hasil Pengujian.....	76
4.2.4.	Analisa Data	79
4.3.	Pengujian Kontrol Kipas dan lampu terhadap suhu dan kelembapan	79
4.3.1.	Deskripsi Pengujian	79
4.3.2.	Prosedur Pengujian	79
4.3.3.	Data Hasil Pengujian.....	80
4.3.4.	Analisa Data	81
4.4.	Pengujian Motor AC220V.....	81
4.4.1.	Deskripsi Pengujian	81
4.4.2.	Prosedur Pengujian	81
4.4.3.	Data Hasil Pengujian.....	82
4.4.4.	Analisa Data	82
4.5.	Pengujian Komunikasi data ESP-NOW	82
4.5.1.	Deskripsi Pengujian	82
4.5.2.	Prosedur Pengujian	83
4.5.3.	Data Hasil Pengujian.....	83
4.5.4.	Analisa Data	85



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

4.6. Pengujian Jangkauan ESP-NOW	85
4.6.1. Deskripsi Pengujian	85
4.6.2. Prosedur Pengujian	85
4.6.3. Data Hasil Pengujian.....	86
4.6.4. Analisa Data	87
4.7. Pengujian Quality of Service Aplikasi	88
4.7.1. Deskripsi Pengujian	88
4.7.2. Prosedur Pengujian	88
4.7.3. Data hasil Pengujian.....	89
4.7.4. Analisa data	90
4.8. Pengujian Kesesuaian Data	91
4.8.1. Deskripsi Pengujian	91
4.8.2. Prosedur Pengujian	91
4.8.3. Data Hasil Pengujian.....	91
4.8.4. Analisa Data	92
5. BAB V KESIMPULAN	93
DAFTAR PUSTAKA	95
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	99

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Inkubator Telur Ayam.....	4
Gambar 2. 2 Struktur WSN secara umum (Sumber : GeeksforGeeks.com).....	6
Gambar 2. 3 Gambar ESP-NOW model (Sumber : espressif.com)	8
Gambar 2. 4 Arduino IDE	9
Gambar 2. 5 ESP32 dengan map pin (Arduino-projekte.info)	10
Gambar 2. 6 Modul DHT22 (Sumber : Ardutech)	11
Gambar 2. 7 Modul PIR HC-SR602 (Sumber : TinyTronics).....	12
Gambar 2. 8 Relay 5v 2 Channel (Sumber : GrabCAD).....	13
Gambar 2. 9 Firebase (Sumber : firebase.google.com/).....	13
Gambar 2. 10 Cara kerja realtime database tradisional (Sumber : Wadkar & Patil, 2018)	14
Gambar 2. 11 Cara kerja Firebase Realtime Database (Sumber : Wadkar & Patil, 2018)	14
Gambar 2. 12 Firebase Authentication.....	15
Gambar 2. 13 Dart (Sumber : dart.dev)	16
Gambar 2. 14 Flutter (Sumber : Flutter.dev).....	17
Gambar 3. 1 Ilustrasi Rancang Bangun sistem monitoring incubator	22
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Node Sensor	23
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Node Master dan Node Gateway	24
Gambar 3. 4 Flowchart Aplikasi monitoring inkubator	26
Gambar 3. 5 Diagram Blok Rancang bangun sistem monitoring inkubator telur ayam dengan wireless sensor network	30
Gambar 3. 6 Tempat peternakan Jalan jaya 25 dengan rumah peternak.....	32
Gambar 3. 7 Skema peternakan jalan jaya 25	33
Gambar 3. 8 Gambaran Awal Inkubator.....	34
Gambar 3. 9 Skematik Rangkaian Alat Inkubator serta ESP-NOW master dan Gateway.....	36
Gambar 3. 10 Tampilan Splash Screen	53
Gambar 3. 11 Tampilan halaman Dashboard.....	54
Gambar 3. 12 Tampilan halaman inkubator	55
Gambar 3. 13 Tampilan halaman About.....	56
Gambar 3. 14 Tampilan halaman web firebase console.....	57
Gambar 3. 15 Proyek baru firebase.....	57
Gambar 3. 16 Google Analytics untuk proyek firebase	58
Gambar 3. 17 Loading pembuatan proyek firebase	59
Gambar 3. 18 Halaman proyek firebase.....	59
Gambar 3. 19 Instalasi CLI dan flutter SDK.....	60
Gambar 3. 20 Command untuk mengaktifasi firebase CLI dan konfigurasi proyek ke flutter	60
Gambar 3. 21 App ID untuk firebase	61
Gambar 3. 22 Firebase Realtime Database	61

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

Gambar 3. 23 Pemrograman Flutter untuk Splash Screen	62
Gambar 3. 24 pemrograman data inkubator.....	63
Gambar 3. 25 pemrograman untuk halaman dashboard.....	64
Gambar 3. 26 pemrograman untuk tabel.....	65
Gambar 3. 27 Pemrograman halaman inkubator aplikasi	66
Gambar 3. 28 Pemrograman sidebar	67
Gambar 3. 29 Pemrograman halaman about	68
Gambar 4. 1 Telur Ayam Hari 1	70
Gambar 4. 2 Telur Ayam Hari ketiga	71
Gambar 4. 3 Telur Ayam Hari ke-4	72
Gambar 4. 4 Telur ayam hari ke 8.....	72
Gambar 4. 5 Telur Ayam Hari ke-11	73
Gambar 4. 6 Pengujian Suhu dengan DHT22 dan Termometer digital	75
Gambar 4. 7 Pemrograman relay untuk kipas dan lampu dengan jenjang yang disesuaikan.	80
Gambar 4. 8 Pengujian Timer dan Motor Penggerak.....	82
Gambar 4. 10 Komparasi Aplikasi halaman Inkubator dengan Firebase.....	92

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Index Throughput	17
Tabel 2. 2 Index delay	18
Tabel 2. 3 Index Jitter	18
Tabel 2. 4 Index Packet Loss	19
Tabel 2. 5 Standar Signal Strength TIPHON	19
Tabel 3. 1 Spesifikasi ESP32	27
Tabel 3. 2 Spesifikasi DHT22	27
Tabel 3. 3 Spesifikasi Relay	28
Tabel 3. 4 Spesifikasi LCD 16x2 I2C	28
Tabel 3. 5 Spesifikasi OLED 128x64	28
Tabel 3. 6 Spesifikasi Stepdown 12v to 5v	29
Tabel 3. 7 Spesifikasi Motor AC 220v	29
Tabel 3. 8 Spesifikasi Timer Penggerak Motor	29
Tabel 3. 9 Spesifikasi Aplikasi mobile monitoring inkubator telur ayam	29
Tabel 3. 10 Alat dan fungsi yang digunakan untuk membuat kotak inkubator	35
Tabel 3. 11 Bahan - Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan 3 kotak inkubator	35
Tabel 3. 12 Ukuran Bagian - bagian inkubator	36
Tabel 4. 1 Data Suhu dan Kelembapan selama 12 hari	70
Tabel 4. 2 Data Suhu Node sensor 1	76
Tabel 4. 3 Data Kelembapan Node Sensor 1	76
Tabel 4. 4 Data Suhu node Sensor 2	77
Tabel 4. 5 Data Kelembapan Node Sensor 2	77
Tabel 4. 6 Data Suhu Node Sensor 3	78
Tabel 4. 7 Data Kelembapan Node Sensor 3	78
Tabel 4. 8 Data Pengujian Relay kipas dan lampu	80
Tabel 4. 9 Data Komunikasi Node sensor 1 dengan node master	83
Tabel 4. 10 Data Komunikasi Node Sensor 2 dengan Node Master	84
Tabel 4. 11 Data Komunikasi Node Sensor 3 dengan Node Master	84
Tabel 4. 12 Data Hasil Pengujian QoS	89
Tabel 4. 13 Hasil pengujian kesesuaian data	91

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 kandang di jalan Flamboyan.....	100
Lampiran 2 Data Pengujian RSSI NLoS.....	101
Lampiran 3 Data Pengujian RSSI LoS.....	102





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

Ayam petelur merupakan suatu komoditas unggas yang memiliki peran dalam mendukung ketersediaan protein hewani dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri, salah satu industri pengunggasan yang memiliki peran dalam menyediakan protein hewani Masyarakat adalah dengan perternakan ayam ras petelur, yang menghasilkan produk telur yang dapat dijadikan sebagai protein langsung dan diternakan lagi menjadi ayam, (Pelafu et al., 2018). Peminatan daging unggas, salah satunya ayam dari 2022 hingga 2023 memiliki kenaikan 6.163% Dimana produksi daging ayam naik dari 3.765.573 ton di tahun 2022 hingga 3.997.652 ton di tahun 2023 dalam produksi daging ayam (Statistika, 2023), selain dari konsumsi banyak masyarakat mulai mencoba membudidaya unggas karena selain dari peluang, pemeliharaan ayam yang mudah.

Dalam membudidaya unggas atau ayam banyak para perternak menggunakan alat mesin penetas telur, atau biasa disebut dengan inkubator penetas telur. Secara dasar proses inkubasi sama seperti telur yang dierami oleh induknya sendiri, hanya dalam hal ini induk hanya mengerami telur maksimal sekitar 10 sampai 12 butir, itupun jika telur – telurnya menjadi status fertile semua, oleh karenan itu penggunaan alat penetas telur ini dapat membantu meningkatkan produktifitas dan daya tetas telur sehingga persentase telur itu akan menetas menjadi lebih banyak (Abdullah et al., 2020)

Menerapkan penggunaan teknologi informasi dan digital pada alat inkubator, dapat membantu peternak dalam memantau serta mengkontrol alat penetas telur, dari suhu, kelembapan, hingga penggerak telur sendiri. rancang bangun alat inkubator penetas telur unggas yang dirancang bangun oleh (Abdullah et al., 2020) yaitu menggunakan wemos D1 sebagai Mikrokontroler dan esp sebagai wifi dan dikembangkan oleh (pertiwi 2022) yaitu dengan judul skripsi “pengembangan rancang bangun alat inkubator penetas telur unggas” yang menggunakan alat mikrokontroler dengan ESP-CAM sebagai mikrokontroler dan menambahkan alat penggerak telur otomatis dan actuator dengan menyala matikan kipas saat keadaan



© 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

di inkubator panas, Dimana peneliti (Bayu Adi Wiguna et al., 2024) menggunakan ESP32-CAM sebagai mikrokontroler dengan sensor suhu menggunakan DHT11, untuk actuator dengan kipas dan lampu sebagai penurun suhu serta monitoring dengan menggunakan aplikasi blynk.

Penelitian yang akan dilakukan tidak jauh dari penelitian – penelitian sebelumnya, peneliti membuat inkubator penetas telur secara otomatis namun, inkubator ini akan ditambahkan dengan penggunaan Wireless Sensor Network (WSN) sebagai komunikasi antar node sensor dengan node gateway. Terdapat 2 bagian yang akan dibangun menggunakan WSN yaitu dengan alat Node sensor berupa alat incubator alat dan alat master dan Gateway sebagai penerima data node sensor serta penambahan monitoring menggunakan aplikasi android sehingga dapat memonitoring keadaan di node sensor tersebut. Teknologi komunikasi ini memungkinkan pemantauan sensor - sensor yang berada di inkubator dengan jangkauan luas menggunakan nirkabel. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pengatur input dan output rangkaian dalam inkubator dan sebagai node sensor, node master, serta Node Gateway. Node master sebagai penerima hasil data dari node sensor tersebut dan node gateway sebagai pengirim data sensor menuju firebase database sehingga aplikasi mobile android yang menerima data dari firebase dan menjadi aplikasi monitoring yang terdiri dari beberapa incubator, untuk kali ini hanya dengan 3 inkubator.

1.2. Perumusan masalah

Permasalahan yang didapat yaitu :

- a. Bagaimana cara merancang serta membangun alat incubator dengan monitoring sensor dan aktuator jika melebihi dari suhu dan kelembapan yang ditentukan ?
- b. Bagaimana hasil komunikasi ESP-NOW antara node sensor dengan node master ?
- c. Bagaimana Jarak Jangkauan Komunikasi ESP-NOW saat ada halangan maupun tidak ada halangan serta level RSSI nya ?
- d. Bagaimana kualitas jaringan dari node pengirim menuju firebase database



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

- e. Apakah data yang ditampilkan pada aplikasi sama persis dengan data yang berada di database

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan proposal skripsi ini adalah :

- a. Dapat menampilkan sensor suhu dan kelembapan dalam tingkat akurasi tinggi serta dalam proses inkubasi telur menjadi siap untuk menetas
- b. Dapat menampilkan data dari sensor dari android dan fungsionalitas incubator seperti otomasi dari kipas dan lampu
- c. Melakukan proses pengujian incubator, apakah dalam inkubasi mesin penetas dapat mengembangkan embrio telur
- d. Dapat menintegrasikan ESP-NOW sebagai komunikasi dengan mikrokontroler untuk penerimaan dan pengiriman data melalui nirkabel

1.4. Luaran

Luaran yang ingin dicapai dalam penyusunan proposal skripsi ini adalah :

1. Luaran dalam skripsi ini dengan menghasilkan alat IoT dengan jaringan nirkabel untuk memonitor dan control menggunakan aplikasi bergerak untuk inkubator
2. Menghasilkan Laporan tugas akhir / skripsi
3. Menghasilkan Jurnal ilmiah yang berjudul Analisa Akurasi Pembacaan Suhu oleh Modul DHT22 pada Sistem Monitoring Inkubator Telur Ayam

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

BAB V

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian yang didapatkan dan dirancang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat incubator yang sudah dirancang memiliki keberhasilan pada pengembangan embrio dari telur ayam, dengan telur yang dipanaskan dengan suhu relative yaitu dengan 37.3°C dan kelembapan yang ideal yaitu sekitar 55% hingga 70% dalam 10 telur adanya 1 telur yang tidak dapat mengembangkan embrio dan 9 dapat mengembangkan embrio di hari ke 3 hingga hari ke 12
2. Motor AC 220v, lampu dan Kipas dikatakan berhasil karena tidak ada kendala saat melakukan pengerjaan alat, dari lampu dan kipas dapat dikontrol dengan Relay 5v dan motor dapat berputar dalam 12 detik selama 6jam
3. Untuk pengiriman dan penerimaan dalam ESP-NOW dapat menerima dan mengirim data dengan beberapa node sensor. Untuk penerimaan data dapat diterima semua.
4. Untuk jarak jangkauan ESP-NOW dengan LoS, node master dapat menerima data sebanyak 5 kali setiap jarak. hingga 30 meter dengan daya sinyal terendah di -93 dBm, sementara untuk Jangkauan ESP-NOW dengan NLoS, node master hanya bisa menerima data sebanyak 5 kali dengan jarak 25 meter, untuk jarak 30m tidak dapat menerima data dari node sensor tetapi node sensor dapat mengirim data sebanyak 5 kali. Untuk penggunaan lebih lanjut, disarankan dengan menambahkan antenna external untuk bisa menangkap data node sensor lebih jauh
5. Untuk QoS dari Node Gateway didapatkan untuk parameter seperti throughput, Packet loss, dan jiter memiliki kategori sangat baik karena dengan indeks 4, untuk parameter delay mendapat kategori 3 yaitu kualitas yang baik

6. Untuk aplikasi “Moboegg” dapat menampilkan hasil dari firebase dengan tepat dan akurat serta data yang terkirim dari firebase tertampil dengan sesuai .



© 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





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

- Abdullah, A., Sentono, R., Elektro, J. T., Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2020). *Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur*.
- Bayu Adi Wiguna, Kartiko Ardi Widodo, & Sotyohadi. (2024). *SISTEM MONITORING PENETASAN TELUR AYAM BERBASIS IoT DENGAN APLIKASI BLYNK*. 8, 475–482.
- Bayu Angga Wijaya, Juliansyah Putra, N. Priya Dharshinni, Batara Surya Perdana Girsang, I. F. (2021). Pemrograman Mobile Dengan Flutter. In *Jurnal Enersia Publik No. 1 Hal 330-341* (Vol. 5, Issue 1).
- Eridani, D., Rochim, A. F., & Cesara, F. N. (2021). Comparative Performance Study of ESP-NOW, Wi-Fi, Bluetooth Protocols based on Range, Transmission Speed, Latency, Energy Usage and Barrier Resistance. *Proceedings - 2021 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication: IT Opportunities and Creativities for Digital Innovation and Communication within Global Pandemic, ISemantic 2021*, 322–328. <https://doi.org/10.1109/iSemantic52711.2021.9573246>
- George, E. B. (2015). Kerala Renewable Energy Entrepreneurship Promoter Association Indian Stream Research. *Life Way's Mini Solar Poultry Egg Incubator Market Research*.
- Huda, H. W., & Setiabudi, A. (2023). Lokalisasi Dalam Ruangan Menggunakan ESP-Now berbasis Wireless Sensor Network Trilateration dengan Model Free Space Path Loss. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(6), 3009–3015.
- Isfarizky, Z., & Mufti, A. (2017). Rancang Bangun Sistem Kontrol Pemakaian Listrik Secara Multi Channel Berbasis Arduino (Studi Kasus Kantor Lbh Banda Aceh). *Kitektro*, 2(2), 30–35.
- Kamal, K., Tyas, U. M., Buckhari, A. A., & Pattasang, P. (2023). Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi (TEKNOS)*, 1(1), 1–10.
- Labib, M. I., ElGazzar, M., Ghalwash, A., & AbdulKader, S. N. (2021). An efficient networking solution for extending and controlling wireless sensor networks using low-energy technologies. *PeerJ Computer Science*, 7, e780.



© 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

<https://doi.org/10.7717/peerj-cs.780>

- Maulana, A., & Sulisty, W. (2024). Analisis Kualitas Signal Wireless Menggunakan Received Signal Strength Indicator (Rssi) Di Smp Negeri 10 Salatiga. *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 3(1), 63–78. <https://doi.org/10.24246/itexplore.v3i1.2024.pp50-65>
- Muchlison, I. D., Kharisma, A. P., & Arwani, I. (2022). Pengembangan Aplikasi Perangkat Bergerak Sistem Informasi Event di bidang Teknologi Informasi berbasis Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(1), 282–291.
- Nainggolan, T. Y. (2024). Penggunaan Sensor DHT22 pada Rancang Bangun Sistem Monitoring TALENTA Conference Series Penggunaan Sensor DHT22 pada Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Otomatis Temperatur Kandang Ayam. *TALENTA Conference Series: Energy and Engineering*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.32734/ee.v7i1.2172>
- Niranjana, L., Venkatesan, C., Suhas, A. R., Satheeskumaran, S., & Nawaz, S. A. (2021). Design and implementation of chicken egg incubator for hatching using IoT. *International Journal of Computational Science and Engineering*, 24(4), 363–372. <https://doi.org/10.1504/IJCSE.2021.117018>
- Nisa, I. S. N., Rahmat Miyarno Saputro, Tegar Fatwa Nugroho, & Alfirna Rizqi Lahitani. (2024). Analisis Quality of Service (QoS) Menggunakan Standar Parameter Tiphon pada Jaringan Internet Berbasis Wi-Fi Kampus 1 Unjaya. *Teknomatika: Jurnal Informatika Dan Komputer*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.30989/teknomatika.v17i1.1307>
- Okpagu, P. E., & Nwosu, A. W. (2016). Development and Temperature Control of Smart Egg. *European Journal of Engineering and Technology*, 4(2), 13–21.
- Paramitha, P., & Suartana, I. M. (2024). Analisis QoS Dan QoE Pada Video Streaming Berbasis IoT Menggunakan ESP32-CAM dan NGROK. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 5(04), 466–472. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v5n04.p466-472>
- Pasic, R., Kuzmanov, I., & Atanasovski, K. (2021). ESP-NOW communication



© 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

- protocol with ESP32. *Izzivi Prihodnost*, 6(1), 53–60.
<https://doi.org/10.37886/ip.2021.019>
- Patil, B., Mahajan, S., & Sawarkar, P. (2015). *MOD*. 2(1), 1–4.
- Prasetyo, I. (2024). *Apa Itu Aplikasi Mobile?* Doctoral of Informatics School of Computing Telkom University. <https://docif.telkomuniversity.ac.id/apa-itu-aplikasi-mobile/>
- Prastyo, E. A. (2025). *Pembahasan Lengkap tentang ESP NOW untuk Komunikasi Data*. Edukasi Elektronika.
<https://www.edukasielektronika.com/2025/04/pembahasan-lengkap-tentang-esp-now-untuk-komunikasi-data.html>
- Sanad, E. A. W. (2019). Pemanfaatan Realtime Database di Platform Firebase Pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 22(1), 20–26. <https://doi.org/10.25042/jpe.052018.04>
- Saputra, E. P., Saryoko, A., Maulidah, M., Hidayati, N., & Dalis, S. (2023). Analisis Quality of Service (QoS) Performa Jaringan Internet Wireless LAN PT. Bhineka Swadaya Pertama. *EVOLUSI: Jurnal Sains Dan Manajemen*, 11(1), 13–21. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v11i1.14955>
- Siebeneicher, H. (2024). *Device to Device Communication with ESP-NOW*. Arduino Documentations. <https://docs.arduino.cc/tutorials/nano-esp32/esp-now/>
- Suhardi, Triyanto, D., & Nirmala, I. (2024). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Penerapan Jaringan Sensor Nirkabel dan Internet of Things (IoT) pada Pertanian Terpadu. *Media Online*, 4(5), 2506–2517.
<https://doi.org/10.30865/klik.v4i5.1823>
- Suwandi, I. (2024). Perancangan Sistem Pengukuran Suhu Dan Kelembaban Otomatis Dengan Md_Parola Dan Sensor Dht22. *Journal Of Power Electric And Renewable Energy*, 1(2), 30–37. <https://doi.org/10.59811/jper.v1i2.88>
- Wadkar, M. C., & Patil, P. P. (2018). Traditional Infrastructure vs. Firebase Infrastructure. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, Volume-2(Issue-4), 2050–2053.
<https://doi.org/10.31142/ijtsrd14550>
- Wagyana, A. (2019). Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi



© 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

Internet of Things (IoT). *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, 8(2), 238.

<https://doi.org/10.36055/setrum.v8i2.6561>

Zaini, M., Safrudin, S., & Bachrudin, M. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Tegangan, Arus Dan Frekuensi Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Berbasis Iot. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 22(2), 139.

<https://doi.org/10.24912/tesla.v0i0.9081>





© 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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Rafi Ridwan Sutanto

Lulus dari SD Islam Al – Azhar 1 pada Tahun 2014. Lalu melanjutkan pendidikan di SMP Islam Al – Azhar 1 dan lulus tahun 2017. Lalu Melanjutkan ke SMA Negeri 3 Depok dan lulus pada tahun 2020. Setelah itu melanjutkan perguruan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta dengan Jurusan Teknik Elektro dan Program Studi Broadband Multimedia



LAMPIRAN

Lampiran 1 kandang di jalan Flamboyan



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





Lampiran 2 Data Pengujian RSSI NLoS

ID	Jumlah data yang dikirim	Jumlah data yang diterima node master	Jarak (meter)	RSSI (dBm)
Inkubator 1	5	5	10	-86
Inkubator 2	5	5		-85
Inkubator 3	5	5		-89
Inkubator 1	5	5	15	-89
Inkubator 2	5	5		-88
Inkubator 3	5	5		-91
Inkubator 1	5	5	20	-90
Inkubator 2	5	5		-91
Inkubator 3	5	5		-93
Inkubator 1	5	5	25	-97
Inkubator 2	5	5		-96
Inkubator 3	5	5		-99
Inkubator 1	5	0	30	null
Inkubator 2	5	0		null
Inkubator 3	5	0		null

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 Data Pengujian RSSI LoS

ID	Jumlah data yang dikirim	Jumlah data yang diterima node master	Jarak (meter)	RSSI (dBm)
Inkubator 1	5	5	10	-75
Inkubator 2	5	5		-65
Inkubator 3	5	5		-76
Inkubator 1	5	5	15	-81
Inkubator 2	5	5		-69
Inkubator 3	5	5		-77
Inkubator 1	5	5	20	-82
Inkubator 2	5	5		-77
Inkubator 3	5	5		-79
Inkubator 1	5	5	25	-85
Inkubator 2	5	5		-83
Inkubator 3	5	5		-87
Inkubator 1	5	5	30	-89
Inkubator 2	5	5		-85
Inkubator 3	5	5		-93