



© 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



**RANCANG BANGUN ALAT PENDING SALE PISANG
OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN
APLIKASI ANDROID**

**“Rancang Bangun Alat Pending Sale Pisang Otomatis Berbasis
IoT”**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Diploma Tiga**

Adelia Pratiwi

2203332022

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

(2025)



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Adelia Pratiwi

NIM : 2203332022

Tanda Tangan : 

Tanggal : 08 Juni 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



© 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 TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Adelia Pratiwi
NIM : 2203332022
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pengering Sale Pisang Otomatis Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 09 Juli 2025
dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.

(.....)

NIP. 199206202019032028

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 25 Juli 2025
Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr., Murte 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 mengumunkan 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 Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini berjudul ” Rancang Bangun Alat Pengering Sale Pisang Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Android”. Dengan adanya alat pengering ini proses pembuatan sale pisang lebih cepat.

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. Ibu Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Seluruh staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Kedua orang tua saya yang selalu berjuang dalam mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, berkorban keringat, tenaga, dan pikiran; dan
4. Teman-teman yang telah mendukung serta bekerja sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Hilham A. M. yang selalu ada untuk penulis yang telah sabar menemani setiap proses yang penulis lalui selama ini, memberikan dukungan tanpa henti, memberikan semangat, dan selalu meyakinkan penulis, *you have done too much good for me, thank you for trying for me.*

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, 24 Juni 2025

Adelia Pratiwi



RANCANG BANGUN ALAT PENGERING SALE PISANG OTOMATIS BERBASIS IOT MENGGUNAKAN APLIKASI ANDROID

Rancang Bangun Alat Pengering Sale Pisang Otomatis Berbasis IoT

Abstrak

Pengeringan merupakan tahap krusial dalam proses produksi sale pisang untuk menurunkan kadar air dan memperpanjang masa simpan. Metode tradisional berbasis sinar matahari memiliki sejumlah kelemahan, seperti durasi yang lama, ketergantungan pada cuaca, serta hasil yang kurang konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan alat pengering sale pisang otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan aplikasi Android untuk pemantauan real-time. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 yang dikombinasikan dengan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembapan, dua sensor Load Cell melalui modul HX711 untuk mengukur berat, serta modul RTC DS3231 untuk pencatatan waktu. Data dikirim ke Firebase Realtime Database setiap 10 detik dan ditampilkan pada aplikasi Android. Proses pengeringan dikendalikan otomatis dengan suhu kerja 50–55 °C dan pemantauan berat hingga tercapai penyusutan 60% (target kadar air 40%) dan 80% (target kadar air 20%), disertai notifikasi saat pengeringan selesai. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja stabil dengan error sensor sebesar 0,12% (suhu), 1,88% (kelembapan), serta 0,67% dan 3,90% pada Load Cell. Rak 2 (pisang Ambon) menunjukkan waktu pengeringan lebih cepat (8–10 jam) dibanding Rak 1 (pisang Sereh) yang memerlukan 11–14 jam, dipengaruhi oleh posisi heater yang dekat dengan Rak 2, ketebalan irisan, dan kadar air awal pisang. Selain itu, pengeringan dengan target kadar air 20% membutuhkan waktu sekitar 50% lebih lama dibanding target kadar air 40%, karena air tersisa di fase akhir lebih sulit diuapkan. Pengujian RSSI pada koneksi MiFi Telkomsel di lokasi pengujian menunjukkan nilai RSSI antara –57 dBm sampai –68 dBm pada jarak hingga 50 meter, yang tergolong sinyal sangat bagus, sehingga mendukung komunikasi data yang andal untuk sistem pengeringan sale pisang.

Kata kunci: Android, ESP32, IoT, pengering otomatis, sale pisang.

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



DESIGN AND BUILD OF AN AUTOMATIC BANANA SALE DRYER BASED ON IOT USING AN ANDROID APPLICATION

Design and Development of an Automatic Banana Sale Dryer Based on IoT

Abstract

Drying is a crucial stage in the production process of banana sale, aimed at reducing moisture content and extending shelf life. Traditional sun-drying methods have several drawbacks, such as long drying durations, weather dependency, and inconsistent results. This study aims to design and implement an automatic banana sale drying device based on the Internet of Things (IoT), integrated with an Android application for real-time monitoring. The system uses an ESP32 microcontroller combined with a DHT22 sensor to read temperature and humidity, two Load Cell sensors connected via HX711 modules to measure weight, and an RTC DS3231 module for time logging. Data is transmitted to Firebase Realtime Database every 10 seconds and displayed on the Android application. The drying process is automatically controlled within a working temperature of 50–55 °C and monitored based on weight reduction, targeting a 60% reduction (equivalent to 40% final moisture content) and 80% reduction (equivalent to 20% final moisture content). A notification is sent when the drying process is complete. Test results show that the system operates stably with sensor errors of 0.12% (temperature), 1.88% (humidity), and 0.67% and 3.90% for the Load Cell sensors. Rack 2 (Ambon banana) dried faster (8–10 hours) compared to Rack 1 (Sereh banana), which required 11–14 hours. This was influenced by the heater's proximity to Rack 2, the thickness of the banana slices, and the initial moisture content. Additionally, drying to a target moisture content of 20% required approximately 50% longer than drying to 40%, due to the more difficult evaporation of residual moisture in the final phase. RSSI testing of the MiFi Telkomsel connection at the testing site showed signal strength values between –57 dBm and –68 dBm at distances up to 50 meters, which is classified as very good signal quality, thus supporting reliable data communication for the banana sale drying system.

Keywords: *Android, automatic dryer, banana sale, ESP32, IoT.*

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
TUGAS AKHIR.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
Abstrak	iv
<i>Abstract</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sale Pisang	4
2.2 Pengeringan	5
2.3 Suhu	6
2.4 IoT	6
2.5 ESP32	7
2.6 DHT22	8
2.7 Modul HX711	9
2.8 <i>Load Cell</i>	9
2.9 Modul RTC DS3231	10
2.10 <i>Relay</i>	10
2.11 <i>Heater</i>	10
2.12 <i>Fan</i>	11
2.13 LCD I2C	12
2.14 <i>Buzzer</i>	12
2.15 Arduino IDE	13
2.16 <i>Firebase</i>	13
2.17 RSSI	14
2.18 Nilai Rata Rata (Mean)	14
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	16
3.1 Rancangan Alat	16
3.1.1 Deskripsi Alat	16
3.1.2 Cara Kerja Alat	17
3.1.3 Spesifikasi Alat	19
3.1.4 Diagram Blok	21
3.2 Realisasi Alat	22
3.2.1 Realisasi Modul RTC	22
3.2.4 Realisasi <i>Buzzer</i>	27
3.2.5 Realisasi <i>Heater</i> dan <i>Relay</i>	28
3.2.6 Realisasi <i>Fan</i> dan <i>Relay</i>	30
3.2.8 Rangkaian LED	35



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

3.2.9	Realisasi Sistem Pengering Sale Pisang	37
3.2.11	Pemrograman Mikrokontroler	40
3.2.12	Realiasi Fisik Alat Pengering Sale Pisang	55
BAB IV	PEMBAHASAN	57
4.1	Pengujian Catu Daya	57
4.1.1	Deskripsi Pengujian	58
4.1.2	Prosedur Pengujian	59
4.1.3	Data Hasil Pengujian	59
4.1.4	Analisa Data/Evaluasi	60
4.2	Pengujian Program Arduino IDE	60
4.2.1	Deskripsi Pengujian	60
4.2.2	Prosedur Pengujian	62
4.2.3	Data Hasil Pengujian	62
4.2.4	Analisa Data/Evaluasi	63
4.3	Pengujian Load Cell	63
4.3.1	Deskripsi Pengujian	64
4.3.2	Prosedur Pengujian	64
4.3.3	Data Hasil Pengujian	65
4.3.4	Analisa Data/Evaluasi	66
4.4	Pengujian DHT22	67
4.4.1	Deskripsi Pengujian	67
4.4.2	Prosedur Pengujian	68
4.4.3	Data Hasil Pengujian	68
4.4.4	Analisa Data/Evaluasi	69
4.5	Pengujian RTC	70
4.6.1	Deskripsi Pengujian	72
4.6.2	Prosedur Pengujian	72
4.6.3	Data Hasil Pengujian	73
4.6.4	Analisa Data/Evaluasi	73
4.6	Pengujian Heater	72
4.6.1	Deskripsi Pengujian	72
4.6.2	Prosedur Pengujian	72
4.6.3	Data Hasil Pengujian	73
4.6.4	Analisa Data/Evaluasi	73
4.7	Pengujian Fan	73
4.7.1	Deskripsi Pengujian	74
4.7.2	Prosedur Pengujian	74
4.7.3	Data Hasil Pengujian	75
4.7.4	Analisa Data/Evaluasi	75
4.8	Pengujian RSSI	75
4.8.1	Deskripsi Pengujian	76
4.8.2	Prosedur Pengujian	76
4.8.3	Data Hasil Pengujian	77
4.8.4	Analisa Data/Evaluasi	78
BAB V	PENUTUP	89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	89



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA	90
DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS	92
LAMPIRAN	93



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 GAMBAR

Gambar 2. 1	Proses Pengeringan Sale Pisang Tradisional	4
Gambar 2. 2	ESP32	7
Gambar 2. 3	Pin Out ESP32.....	8
Gambar 2. 4	DHT22.....	8
Gambar 2. 5	Modul HX711.....	9
Gambar 2. 6	<i>Load Cell</i>	9
Gambar 2. 7	Modul RTC DS3231	10
Gambar 2. 8	Modul <i>Relay</i>	10
Gambar 2. 9	Plat <i>Heater</i>	11
Gambar 2. 10	<i>Fan</i>	11
Gambar 2. 11	LCD I2C	12
Gambar 2. 12	<i>Buzzer</i>	12
Gambar 3. 1	Ilustrasi Alat Pengering Sale Pisang.....	17
Gambar 3. 2	Ilustrasi Sistem Pengering Sale Pisang	17
Gambar 3. 3	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat Pengering	18
Gambar 3. 4	<i>Flowchart</i> Pemrograman Alat Pengering Sale Pisang	19
Gambar 3. 5	Diagram Blok Alat Pengering Sale Pisang.....	21
Gambar 3. 6	Rangkaian RTC	22
Gambar 3. 7	Realisasi Rangkaian modul RTC.....	23
Gambar 3. 8	Rangkaian LCD.....	24
Gambar 3. 9	Realisasi LCD I2C	24
Gambar 3. 10	Rangkaian DHT22.....	25
Gambar 3. 11	Realisasi Rangkaian DHT22	26
Gambar 3. 12	Rangkaian <i>Buzzer</i>	27
Gambar 3. 13	Realisasi Rangkaian <i>Buzzer</i>	27
Gambar 3. 14	Rangkaian <i>Heater</i>	28
Gambar 3. 15	Realisais <i>Heater</i> dan <i>Relay</i>	29
Gambar 3. 16	Rangkaian <i>Fan</i>	31
Gambar 3. 17	Realisasi Rangkaian <i>Fan</i> dan <i>Relay</i>	31
Gambar 3. 18	Rangkaian <i>Load Cell</i>	33
Gambar 3. 19	Realiasi Rangkaian HX711 dengan <i>Load Cell</i>	33
Gambar 3. 20	Rangkaian LED	36
Gambar 3. 21	Realisasi Rangkaian LED.....	36
Gambar 3. 22	Skematik Rangkaian Sistem Alat Pengering Sale Pisang	37
Gambar 3. 23	<i>Layout</i> PCB Rangkaian Sistem	38
Gambar 3. 24	Rangkaian Catu Daya.....	39
Gambar 3. 25	<i>Layout</i> PCB Catu Daya	40
Gambar 3. 26	Realisasi <i>Layout</i> pada Antarmuka PCB.	40
Gambar 3. 27	Fisik Alat Pengering Sale Pisang	55
Gambar 3. 28	Posisi <i>Fan</i> pada Fisik Alat Pengering Sale Pisang.....	56
Gambar 3. 29	Posisi <i>Heater</i> pada Alat Pengering Sale Pisang	56
Gambar 4. 1	Pengukuran Tegangan <i>Input</i> Trafo.....	58
Gambar 4. 2	Pengukuran Tegangan Trafo <i>Step Down</i>	59

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 mengemukakan 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

Gambar 4. 3	Pengukuran tegangan <i>output voltage</i> regulator 5V	59
Gambar 4. 4	Pemilihan jenis <i>board</i>	61
Gambar 4. 5	Pemilihan port	61
Gambar 4. 6	<i>Verify</i> program pada Arduino IDE.....	62
Gambar 4. 7	Upload Program berhasil pada Arduino IDE	62
Gambar 4. 8	Hasil Pembacaan Berat Pisang Ambon Pada Timbangan Digital ..	64
Gambar 4. 9	Hasil Pembacaan Berat Pisang Sereh Pada Timbangan Digital.....	65
Gambar 4. 10	Hasil Pembacaan Berat Beban pada <i>Load Cell</i>	65
Gambar 4. 11	Hasil Pembacaan <i>Thermometer</i>	68
Gambar 4. 12	Hasil Pembacaan Sensor DHT 22	68
Gambar 4. 13	Waktu <i>real-time</i> di <i>FireBase</i>	70
Gambar 4. 14	Waktu <i>real-time</i> di <i>Smartphone</i>	71
Gambar 4. 15	Data Pengujian Sale Pisang.....	83





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Syarat Mutu Sale Pisang	5
Tabel 2. 2	Komposisi Kimia Buah Pisang Per 100 gram	5
Tabel 2. 3	Standar Nilai RSSI	14
Tabel 3. 1	Spesifikasi Alat Pengering Sale Pisang Otomati	20
Tabel 3. 2	Fungsi Pin RTC	23
Tabel 3. 4	Fungsi Pin LCD I2C	25
Tabel 3. 5	Fungsi Pin DHT2	26
Tabel 3. 6	Fungsi Pin <i>Buzzer</i>	28
Tabel 3. 7	Fungsi Pin <i>Relay</i> dan <i>Heater</i>	29
Tabel 3. 8	Fungsi Pin <i>Relay</i> dan <i>Heater</i>	32
Tabel 3. 9	Fungsi Pin HX711 dan <i>Load Cell</i>	34
Tabel 3. 10	Fungsi Pin LED	37
Tabel 4. 1	Hasil Pengujian Catu Daya	59
Tabel 4. 2	Hasil Pengujian Arduino IDE	63
Tabel 4. 3	Hasil Pengujian <i>Load Cell</i> (1)	65
Tabel 4. 4	Hasil Pengujian <i>Load Cell</i> (2)	66
Tabel 4. 5	Pengujian Suhu DHT 22 pada alat	68
Tabel 4. 6	Pengujian kelembapan DHT 22 pada alat	69
Tabel 4. 7	Hasil Pengujian RTC	71
Tabel 4. 8	Hasil Pengujian <i>Heater</i>	73
Tabel 4. 9	Hasil Pengujian <i>Fan</i>	75
Tabel 4. 10	Hasil Pengujian RSSI pada Alat Pengering Sale Pisang	77
Tabel 4. 11	Estimasi Kandungan Air dan Padatan Kering per Buah Pisang	79
Tabel 4. 12	Data Hasil Pengujian Pertama Kadar Air 20%	80
Tabel 4. 13	Data Hasil Pengujian Kedua Target Kadar Air 20%	81
Tabel 4. 14	Data Hasil Pengujian Ketiga Target Kadar Air 20%	82
Tabel 4. 15	Rekap Data Pengujian Sale Pisang Target Kadar Air 20%	83
Tabel 4. 16	Data Hasil Pengujian Pertama Target Kadar Air 40%	84
Tabel 4. 17	Data Hasil Pengujian Kedua Target Kadar Air 40%	85
Tabel 4. 18	Data Hasil Pengujian Ketiga Target Kadar Air 40%	86
Tabel 4. 19	Rekap Data Pengujian Sale Pisang Target kadar Air 20%	87
Tabel 4. 20	Rekap Perbandingan Durasi Pengeringan	88

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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Skematik Sistem Pengering Sale Pisang	93
Lampiran 2 Tampilan 3D Alat Pengering Sale Pisang	94
Lampiran 3 Realisasi Alat Pengering Sale Pisang	95
Lampiran 4 Pengujian Sale Pisang Target Kadar Air 20%	96
Lampiran 5 Pengujian Sale Pisang Target Kadar Air 40%	97
Lampiran 6 <i>Sketch</i> Pemrograman Sistem Pengering Sale Pisang.....	98



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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era digital, pemanfaatan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) semakin meluas di berbagai sektor, termasuk pertanian dan agroindustri. Teknologi ini memungkinkan pengumpulan, pemantauan, dan pengendalian data secara *real-time* dari berbagai perangkat yang saling terhubung melalui internet. Inovasi ini membuka peluang besar dalam pengembangan sistem otomatis yang efisien, presisi, dan adaptif terhadap kebutuhan industri, khususnya dalam tahap pascapanen yang selama ini masih banyak dilakukan secara konvensional.

Salah satu sektor yang sangat membutuhkan efisiensi dan otomatisasi adalah industri pengolahan hasil pertanian, seperti komoditas unggulan pisang. Pisang merupakan buah tropis yang banyak diproduksi di Indonesia, namun memiliki masa simpan yang singkat dan cepat mengalami pembusukan jika tidak segera diolah. Oleh karena itu, pengembangan alat berbasis teknologi cerdas menjadi solusi strategis untuk memperpanjang daya simpan, menjaga kualitas, dan meningkatkan nilai tambah produk olahan pisang.

Sale pisang merupakan salah satu produk olahan tradisional Indonesia yang diperoleh melalui proses pengeringan untuk menurunkan kadar air. Dengan kadar air yang rendah, produk ini menjadi lebih tahan lama dan memiliki nilai jual lebih tinggi dibandingkan pisang segar. Selain itu, sale pisang juga berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi lokal karena banyak diproduksi oleh pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), yang menjadi penggerak utama perekonomian nasional.

Namun, pada praktiknya, proses produksi sale pisang masih dilakukan secara manual dan sangat bergantung pada sinar matahari. Pengeringan konvensional ini memerlukan waktu 3 hingga 7 hari serta tenaga kerja yang cukup banyak untuk membalikkan pisang secara berkala. Ketergantungan pada cuaca membuat proses pengeringan menjadi tidak konsisten, dan berisiko menurunkan kualitas produk akhir apabila terjadi hujan atau kelembapan tinggi secara tiba-tiba.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, dibutuhkan inovasi berupa alat pengering otomatis yang tidak bergantung pada kondisi cuaca. Salah satu



© 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

pendekatan yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan teknologi IoT, yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan bertukar data secara *real-time*. Dalam sistem ini, pengeringan dapat dikendalikan secara otomatis melalui pemantauan suhu, kelembapan, berat, dan waktu pengeringan yang terintegrasi.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah berusaha menjawab tantangan ini, salah satunya adalah penelitian oleh April Budihartanto dan Melani Satyoadi (2021) yang berjudul “Alat Pengering Pisang Menjadi Sale Berbasis Mikrokontroler.” Dalam penelitian tersebut, dirancang sistem pengering berbasis mikrokontroler AT89S51 dengan sensor suhu DS1820, LCD 2x16, *keypad* sebagai input suhu dan waktu, serta kipas dan *buzzer* sebagai pengatur sirkulasi dan indikator akhir proses. Meskipun mampu mempercepat proses pengeringan dan mengurangi ketergantungan pada sinar matahari, sistem tersebut masih bersifat semi-otomatis dan belum mendukung *monitoring* secara *mobile* atau berbasis *cloud*. Demikian pula, penelitian oleh Yanda Puja Kusuma dan Oriza Candra (2021) yang telah mengusung konsep IoT pada alat pengering sale pisang, tetapi implementasinya belum mencakup fitur-fitur penting seperti integrasi aplikasi Android dan pengukuran berat secara otomatis.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, disusunlah Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Pengering Sale Pisang Otomatis Berbasis IoT”. Sistem yang dikembangkan ini tidak hanya mengotomatisasi pengeringan berdasarkan suhu dan kelembapan, tetapi juga menambahkan fitur sensor berat menggunakan *load cell* dan modul HX711 untuk memantau kadar air secara tidak langsung. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan aplikasi Android berbasis *Firebase* yang dapat dipantau oleh pengguna selama proses pengeringan secara *real-time*. Dengan inovasi ini, proses pengeringan sale pisang diharapkan menjadi lebih efisien tanpa bergantung pada kondisi cuaca.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem pengering sale pisang otomatis berbasis IoT yang mampu mengendalikan suhu kelembapan, berat dan waktu



© 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

secara *real-time* agar proses pengeringan tidak lagi bergantung pada kondisi cuaca?

2. Bagaimana mengintegrasikan antara alat pengering dan *firebase* untuk mempermudah pengguna dalam mengakses data proses pengeringan secara *real-time*?
3. Bagaimana melakukan pengujian terhadap sistem pengeringan sale pisang otomatis untuk menilai kinerja, keakuratan sensor, serta kualitas hasil pengeringan yang dihasilkan?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat sistem pengering sale pisang otomatis berbasis IoT yang mampu mengendalikan suhu kelembapan, berat dan waktu secara *real-time* agar proses pengeringan tidak lagi bergantung pada kondisi cuaca.
2. Mengintegrasikan antara alat pengering dan *firebase* untuk mempermudah pengguna dalam mengakses data proses pengeringan secara *real-time*.
3. Melakukan pengujian terhadap sistem pengeringan sale pisang otomatis untuk menilai kinerja, keakuratan sensor, serta kualitas hasil pengeringan yang dihasilkan.

1.4 Luaran

Luaran yang diharapkan dari tugas akhir ini antara lain:

1. Alat pengering sale pisang otomatis
2. Laporan Tugas Akhir "Rancang Bangun Alat Pengering Sale Pisang Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Android"
3. Artikel Jurnal

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

Adapun simpulan dari Tugas Akhir yang berjudul ” Rancang Bangun Alat Pengering Sale Pisang Otomatis Berbasis IoT” yaitu:

1. Sistem pengering sale pisang otomatis berbasis ESP32 berhasil direalisasikan dan mampu mengendalikan suhu, kelembapan, berat, dan waktu secara real-time. Suhu dijaga stabil pada 50–55°C, dengan rata-rata 53,0–53,6°C, serta dapat mengontrol pemanas dan kipas secara otomatis.
2. Sistem berhasil terintegrasi dengan *Firestore Realtime Database* dan aplikasi Android untuk pemantauan suhu, kelembapan, berat rak, dan waktu pengeringan setiap 10 detik.
3. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja stabil. *Load Cell* 1 memiliki error 0,67% dan *Load Cell* 2 sebesar 3,90%. DHT22 memiliki error 0,12% (suhu) dan 1,88% (kelembapan), menunjukkan akurasi sistem monitoring cukup baik. Rak 2 terbukti mengalami proses pengeringan yang lebih cepat dibanding Rak 1, karena posisi rak yang lebih dekat dan langsung menghadap *heater* serta karakteristik pisang Ambon yang lebih tipis dan lunak, memudahkan pelepasan uap air. Pengeringan dengan target kadar air 20% membutuhkan waktu lebih lama dibanding target kadar air 40%, karena pada tahap akhir air lebih sulit diuapkan sehingga proses melambat dan memerlukan energi lebih besar. Pengujian RSSI menunjukkan sinyal stabil dan cukup kuat hingga jarak 50 meter, sehingga komunikasi data alat tetap andal dan mendukung kinerja sistem secara keseluruhan.

5.2 Saran

Tugas akhir ini diharapkan menjadi awal pengembangan alat pengering yang lebih modern dan bermanfaat bagi pelaku usaha kecil. Alat ini masih dapat disempurnakan, seperti penggunaan *load cell* yang lebih akurat dan rutin dikalibrasi, sensor suhu yang tahan panas agar pengeringan lebih cepat dan stabil, dan desain rak yang dapat disesuaikan untuk menghasilkan pengeringan yang lebih merata serta perlu memperhatikan ketebalan pisang.

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 PUSTAKA

- Aditya, L., & Wahyudin, D. (2021, Juli). Lemari pengering pakaian menggunakan heater berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 9(3), 1–8.
- Alhusaini, I. (2025). Peran sensor DHT22 dalam monitoring lingkungan berbasis IoT. DTE Telkom University.
- Aulia, R., Fauzan, R. A., & Lubis, I. (2021). Pengendalian suhu ruangan menggunakan FAN dan DHT11 berbasis Arduino. *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, 6(1), 30–38.
- Arifin, J. (2021, November 30). Sale pisang UMKM Probolinggo tembus pasar berbagai daerah.
- Budihartanto, A., & Satyoadi, M. (2021). Alat pengering pisang menjadi sale berbasis mikrokontroler, 42–55.
- Damayanti, P. R., Wijaya, M., & Rahmatullah, A. (2024). Penggunaan sensor Load Cell dalam sistem pemantauan berat digital. *Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 33–41.
- Efendi, Y. (2018). Internet of Things (IoT) sistem pengendalian lampu menggunakan Raspberry Pi berbasis mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19–25.
- Haafizhah, F. N., Anifah, L., Endryansyah, E., & Zuhrie, M. S. (2022). Rancang bangun sistem perhitungan pemakaian daya pada apartemen secara real-time berbasis Arduino. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(2), 314–321.
- Hariyadi, T. (2018). Pengaruh suhu operasi terhadap penentuan karakteristik pengeringan busa sari buah tomat menggunakan tray dryer. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(2), 104–113.
- Iqbal, M., Alamsyah, A., & Yusuf, S. (2023). Perancangan jam digital menggunakan modul RTC DS3231 dan mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Elektronika dan Komputer*, 7(2), 129–137.
- Irfani, R., Rahmanto, A. A., & Gazazanata, M. E. (2025). Rancang Bangun Sistem Exhaust Fan Otomatis Berbasis Sensor DHT11 dan Mikrokontroler ESP32 untuk Peningkatan Kualitas Udara di Smoking Area. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, dan Material*, 9(1), 102–112.
- Kusuma, Y. P., & Candra, O. (2021). Rancang bangun alat pengering pisang sale berbasis mikrokontroler dan Internet of Things (IoT). *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 2(2), 210–216.
- Laksmiana, A., Prasetyo, R. D., & Hidayat, S. (2022). Penerapan Internet of Things (IoT) dalam sistem monitoring rumah pintar. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(1), 12–18.



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

- Linasari, L., Tamrin, T., Rahmawati, W., & Kuncoro, S. (2023). Mempelajari pengeringan lapis tipis pisang Ambon. *Jurnal Agricultural and Biosystem Engineering*, 2(1), 85–97.
- 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).
- Maulana, K. Y. (2022). Apa itu ESP32, salah satu modul Wi-Fi populer.
- Mukhammad, Y., Santika, A., & Haryuni, S. (2022). Analisis akurasi modul amplifier HX711 untuk timbangan bayi. *Media Teknik*, 4(1).
- Nakkir, M., Haryanto, R., & Kurniawan, B. (2023). Perancangan alat kontrol suhu otomatis pada ruang tertutup berbasis mikrokontroler. *Jurnal Fisika dan Teknologi*, 12(1), 45–52.
- Nirwan, S., & Hafidz, M. S. (2020, April 30). Rancang bangun aplikasi untuk prototipe sistem monitoring konsumsi energi listrik pada peralatan elektronik berbasis PZEM-004T. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 22–28.
- Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler ESP32 sebagai alat monitoring pintu berbasis web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 767.
- Pramusinto, D. B. (2019). Rancang bangun timbangan duduk (berat badan dan tinggi badan) lansia berbasis Arduino. Universitas Semarang.
- Prasatya, D. (2024). Penerapan Firebase pada sistem IoT berbasis mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 10(1), 88–94.
- Prasetyo, F. R. (2024). Pengenalan Arduino IDE untuk pemula. *Modul Pembelajaran Teknik Komputer dan Jaringan*, 3(1), 11–20.
- Prastyo, E. A. (2024, Februari 1). Mengenal modul relay Arduino: Cara kerja dan aplikasi praktis. *Arduino Indonesia*.
- Pratama, E. W., & Kiswantono, A. (2022, December). Electrical Analysis Using ESP-32 Module in Realtime. *Journal of Electrical Engineering and Computer Sciences (JEECS)*, 7(2), 1273–1284.
- Rachmad, D. (2020). Pengantar konsep Internet of Things. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 4(1), 9–15.
- Sadad, M. (2020). Prinsip kerja dan penerapan elemen pemanas listrik. *Jurnal Energi dan Elektro*, 6(2), 34–40.
- Santi, R. C. N., & Eniyati, S. (2015). Implementasi statistik dengan database MySQL. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 20(2), 132–139.
- Setiani, Y. (2021). Pengertian relay.
- Solihah, S. (2021, December 14). SNI 01-4319-1996: Sale pisang.

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



Adelia Pratiwi

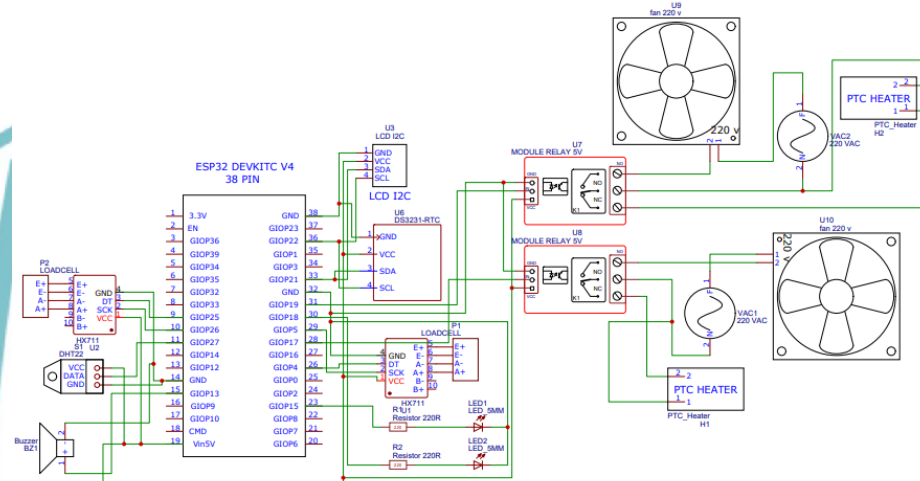
Lulus dari SDN 1 Bojong Genteng tahun 2016, SMPN 1 Jampangkulon tahun 2019, dan SMAN 1 Jampangkulon pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Telekomunikasi, Politeknik Universitas Indonesia (Sekarang Politeknik Negeri Jakarta).



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

LAMPIRAN



01

Skematik Sistem Pengering Sale Pisang



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

<i>Digambar :</i>	Adelia Pratiwi
<i>Diperiksa :</i>	Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.
<i>Tanggal:</i>	08 Juli 2025

			
02	Tampilan 3D Alat Pengering Sale Pisang		
	PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA	Digambar :	Adelia Pratiwi
		Diperiksa :	Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.
		Tanggal:	08 Juli 2025



03

Realisasi Alat Pengering Sale Pisang



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

<i>Digambar :</i>	Adelia Pratiwi
<i>Diperiksa :</i>	Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.
<i>Tanggal :</i>	08 Juli 2025



04

Pengujian Sale Pisang Target Kadar Air 40%



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

<i>Digambar :</i>	Adelia Pratiwi
<i>Diperiksa :</i>	Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.
<i>Tanggal:</i>	08 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 kritis 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 milik Politeknik Negeri Jakarta



05

Pengujian Sale Pisang Target Kadar Air 20%



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Digambar :	Adelia Pratiwi
Diperiksa :	Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T.
Tanggal:	08 Juli 2025



Lampiran 6 Sketch Pemrograman Sistem Pengering Sale Pisang

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiUdp.h>
#include <NTPClient.h>
#include <Firebase_ESP_Client.h>
#include <DHT.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "HX711.h"
#include "RTCLib.h"
#include <addons/TokenHelper.h>
#include <addons/RTDBHelper.h>

// WiFi & Firebase
#define WIFI_SSID "TA-2025-AD"
#define WIFI_PASSWORD "1234567890"
#define API_KEY "AIzaSyBV3UpQHr_R2edoYUYFColeajI1sxyAfNs"
#define DATABASE_URL "https://monitoringpisang-default-rtdb.asia-southeast1.firebaseio.com/"

FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

// NTP
WiFiUDP ntpUDP;
NTPClient timeClient(ntpUDP, "pool.ntp.org", 7 * 3600, 60000); // UTC+7

// DHT
#define DHTPIN 32
#define DHTTYPE DHT22
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// Relay & LED
#define RELAY1 19
#define RELAY2 17
#define LED_MERAH 15
#define LED_BIRU 18

// Load Cell
HX711 scale1;
HX711 scale2;
float beratLoyang1 = 0.107;
float beratLoyang2 = 0.107;
```

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

```
float target2 = 0.0;
float beratPisang1 = 0.0;
float beratPisang2 = 0.0;
float beratAwal1 = 0.0;
float beratAwal2 = 0.0;
float target1 = 0.0;

// RTC
RTC_DS3231 rtc;
DateTime waktuMulai1, waktuMulai2;
DateTime waktuSelesai1, waktuSelesai2;
bool rak1Selesai = false;
bool rak2Selesai = false;

// LCD & Buzzer
#define BUZZER_PIN 13
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

void syncRTCFromNTP() {
    timeClient.begin();
    while (!timeClient.update()) {
        timeClient.forceUpdate();
    }

    unsigned long epochTime = timeClient.getEpochTime();
    rtc.adjust(DateTime(epochTime));
    Serial.println("☑ RTC disinkronkan dengan NTP!");
}

float hitungTargetBerat(float beratAwal, float kadarAirAwal, float
kadarAirTarget) {
    return (beratAwal * (1 - kadarAirAwal)) / (1 - kadarAirTarget);
}

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    dht.begin();

    pinMode(RELAY1, OUTPUT);
    pinMode(RELAY2, OUTPUT);
    pinMode(LED_MERAH, OUTPUT);
    pinMode(LED_BIRU, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
    digitalWrite(RELAY1, LOW);
    digitalWrite(RELAY2, LOW);
    digitalWrite(LED_MERAH, HIGH);
```



© 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

```
digitalWrite(LED_BIRU, LOW);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);

lcd.init(); lcd.backlight();
lcd.setCursor(5, 1); lcd.print("MONITORING");
lcd.setCursor(4, 2); lcd.print("SALE PISANG");
delay(2000); lcd.clear();

if (!rtc.begin()) {
  Serial.println("RTC tidak terdeteksi!");
  while (1);
}

WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  Serial.print(".");
  delay(300);
}
Serial.println("\n☑ WiFi terhubung!");

syncRTCFromNTP();

DateTime now = rtc.now();
Serial.print("Waktu RTC: ");
Serial.print(now.year()); Serial.print("-");
Serial.print(now.month()); Serial.print("-");
Serial.print(now.day()); Serial.print(" ");
Serial.print(now.hour()); Serial.print(":");
Serial.print(now.minute()); Serial.print(":");
Serial.println(now.second());

lcd.setCursor(3, 1); lcd.print("TARE TIMBANGAN");
delay(2000); lcd.clear();
scale1.begin(4, 5);
scale2.begin(25, 26);
delay(1000);
scale1.tare();
scale2.tare();
scale1.set_scale(391687.03);
scale2.set_scale(194966.98);

lcd.setCursor(2, 1); lcd.print("SILAKAN MASUKKAN");
lcd.setCursor(6, 2); lcd.print("PISANG");
delay(10000); lcd.clear();

beratAwal1 = scale1.get_units(10) - beratLoyang1;
```




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

```

beratAwal2 = scale2.get_units(10) - beratLoyang2;

float kadarAirAwal1 = 0.62; // Sereh
float kadarAirAwal2 = 0.70; // Ambon
float kadarAirTarget = 0.20;

target1 = hitungTargetBerat(beratAwal1, kadarAirAwal1, kadarAirTarget);
target2 = hitungTargetBerat(beratAwal2, kadarAirAwal2, kadarAirTarget);

waktuMulai1 = rtc.now();
waktuMulai2 = rtc.now();

lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("RAK1:"); lcd.print(beratAwal1 * 1000, 0);
lcd.print("g");
lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("TARGET:"); lcd.print(target1 * 1000, 0);
lcd.print("g");
lcd.setCursor(0, 2); lcd.print("RAK2:"); lcd.print(beratAwal2 * 1000, 0);
lcd.print("g");
lcd.setCursor(0, 3); lcd.print("TARGET:"); lcd.print(target2 * 1000, 0);
lcd.print("g");
delay(5000); lcd.clear();

config.api_key = API_KEY;
config.database_url = DATABASE_URL;
auth.user.email = "salepisang222@gmail.com";
auth.user.password = "adelajah";
config.token_status_callback = tokenStatusCallback;

Firebase.begin(&config, &auth);
Firebase.reconnectWiFi(true);

char mulaiStr1[25];
sprintf(mulaiStr1, "%04d-%02d-%02d %02d:%02d:%02d",
        waktuMulai1.year(), waktuMulai1.month(), waktuMulai1.day(),
        waktuMulai1.hour(), waktuMulai1.minute(), waktuMulai1.second());

char mulaiStr2[25];
sprintf(mulaiStr2, "%04d-%02d-%02d %02d:%02d:%02d",
        waktuMulai2.year(), waktuMulai2.month(), waktuMulai2.day(),
        waktuMulai2.hour(), waktuMulai2.minute(), waktuMulai2.second());

Firebase.RTDB.setString(&fbdo, "/Waktu/Rak1/Mulai", mulaiStr1);
Firebase.RTDB.setString(&fbdo, "/Waktu/Rak2/Mulai", mulaiStr2);
}

void loop() {
    delay(2000);

```



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

```
float suhu = dht.readTemperature();
float kelembapan = dht.readHumidity();

static bool heaterNyala = true;
static bool fanNyala = false;

if (!isnan(suhu) && !isnan(kelembapan)) {

    if (suhu > 55) {
        heaterNyala = false;
        fanNyala = true;
    } else if (suhu < 50) {
        heaterNyala = true;
        fanNyala = false;
    }

    digitalWrite(RELAY1, heaterNyala ? HIGH : LOW);
    digitalWrite(RELAY2, heaterNyala ? HIGH : LOW);
    digitalWrite(LED_MERAH, heaterNyala ? HIGH : LOW);
    digitalWrite(LED_BIRU, fanNyala ? HIGH : LOW);

    float berat1 = scale1.get_units(5) - beratLoyang1;
    float berat2 = scale2.get_units(5) - beratLoyang2;
    beratPisang1 = berat1;
    beratPisang2 = berat2;

    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("S: "); lcd.print(suhu, 1); lcd.print((char)223); lcd.print("C ");
    lcd.print("H:"); lcd.print(kelembapan, 0); lcd.print("%");

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("HEATER: "); lcd.print(heaterNyala ? "ON " : "OFF");

    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("FAN  : "); lcd.print(fanNyala ? "ON " : "OFF");

    lcd.setCursor(0, 3); // Posisi R1 mulai dari kolom 0
    lcd.print("R1: ");
    lcd.print(beratPisang1 * 1000, 0);
    lcd.print("g");

    lcd.setCursor(10, 3); // Geser R2 ke kolom ke-10 agar tidak berhimpitan
    lcd.print("R2: ");
    lcd.print(beratPisang2 * 1000, 0);
    lcd.print("g");
```



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.RTDB.setFloat(&fbdo, "/DHT22/SUHU", suhu);
Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "/DHT22/Kelembapan", kelembapan);
Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "/LoadCell/Berat1", beratPisang1 * 1000);
Firebase.RTDB.setFloat(&fbdo, "/LoadCell/Berat2", beratPisang2 * 1000);

if (!rak1Selesai && beratPisang1 <= target1) {
    rak1Selesai = true;
    waktuSelesai1 = rtc.now();
    tone(BUZZER_PIN, 3000, 2000);
    tampilkanSelesai(1, beratAwal1, beratPisang1, waktuMulai1,
waktuSelesai1);
}

if (!rak2Selesai && beratPisang2 <= target2) {
    rak2Selesai = true;
    waktuSelesai2 = rtc.now();
    tone(BUZZER_PIN, 5000, 2000);
    tampilkanSelesai(2, beratAwal2, beratPisang2, waktuMulai2,
waktuSelesai2);
}

// ☒ KIRIM WAKTU RTC SEKARANG KE FIREBASE
DateTime nowRTC = rtc.now();
char nowStr[25];
sprintf(nowStr, "%04d-%02d-%02d %02d:%02d:%02d",
        nowRTC.year(), nowRTC.month(), nowRTC.day(),
        nowRTC.hour(), nowRTC.minute(), nowRTC.second());
Firebase.RTDB.setString(&fbdo, "/Waktu/RTC_Now", nowStr);
}

}

void tampilkanSelesai(int rak, float awal, float akhir, DateTime mulai,
DateTime selesai) {
    TimeSpan durasi = selesai - mulai;
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0); lcd.print("RAK "); lcd.print(rak); lcd.print(" SELESAI!");
    lcd.setCursor(0, 1); lcd.print("Awal : "); lcd.print(awal * 1000, 0);
    lcd.print("g");
    lcd.setCursor(0, 2); lcd.print("Akhir: "); lcd.print(akhir * 1000, 0);
    lcd.print("g");
    lcd.setCursor(0, 3); lcd.print("Durasi:");
    lcd.print(durasi.hours()); lcd.print("j ");
    lcd.print(durasi.minutes() % 60); lcd.print("m ");
    lcd.print(durasi.seconds() % 60); lcd.print("d");

```




© 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

```
char selesaiStr[25];
sprintf(selesaiStr, "%04d-%02d-%02d %02d:%02d:%02d",
        selesai.year(), selesai.month(), selesai.day(),
        selesai.hour(), selesai.minute(), selesai.second());

String path = rak == 1 ? "/Waktu/Rak1/Selesai" : "/Waktu/Rak2/Selesai";
Firebase.RTDB.setString(&fbdo, path, selesaiStr);

delay(8000);
lcd.clear();
}
```

