



© 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 SISTEM *MONITORING* SUHU *REAL-TIME* DAN GPS *TRACKER* BERBASIS IOT PADA *COLDBOX STORAGE* UNTUK DISTRIBUSI PENJUALAN *YOGURT*

“Perancangan *Monitoring* Suhu *Real-Time* dan GPS *Tracker* Berbasis *IoT* Pada *Coldbox Storage* untuk Distribusi Penjualan *Yogurt*”

TUGAS AKHIR

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

Nisa Hanjelina Sitorus

2203332018

**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
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

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

Nama : Nisa Hanjelina Sitorus

NIM : 2203332018

Tanda Tangan :

Tanggal : 10 Juli 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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Nisa Hanjelina Sitorus
NIM : 2203332018
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Real-Time dan GPS Tracker Berbasis IoT Pada ColdBox Storage untuk Distribusi Penjualan Yogurt
Sub Judul : Perancangan Sistem Monitoring Suhu Real-Time dan GPS Tracker Berbasis IoT Pada ColdBox Storage Untuk Distribusi Penjualan Yogurt

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 7 Juli 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing : Benny Nixon, S.T., M.T.
NIP. 196603061990031001 (.....)

Depok, 31 Juli 2025

Disahkan oleh



Dr., Murie 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 berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan *Monitoring Suhu dan GPS Tracker* Berbasis IoT pada *ColdBox Storage* untuk Distribusi Penjualan *Yogurt*.”.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga Politeknik. Penulis menyadari bahwa proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan berjalan lancar tanpa dukungan dan arahan dari berbagai pihak. Mulai dari masa perkuliahan hingga tahap akhir penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan yang sangat berarti. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Benny Nixon, S.T., M.T., Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
3. Rifqa Shabhrina Ramadannissa selaku rekan Tugas Akhir yang telah menjadi teman berdiskusi, berbagai ide, serta saling membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini;
4. Teman - teman kuliah yang telah menemani selama proses perkuliahan hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini;

Akhir kata, penulis berharap agar segala bantuan dan kebaikan dari semua pihak yang telah memberikan dukungan mendapat balasan yang setimpal dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis juga berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 10 Juli 2025

Penulis

Nisa Hanjelina Sitorus



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 SUHU REAL-TIME DAN GPS TRACKER BERBASIS IOT PADA COLD BOX STORAGE UNTUK DISTRIBUSI PENJUALAN YOGURT

“Perancangan Monitoring Suhu Real-Time dan GPS Tracker Berbasis IoT pada ColdBox Storage untuk Distribusi Penjualan Yogurt”

ABSTRAK

Distribusi produk pangan seperti yogurt memerlukan pengendalian suhu yang ketat untuk menjaga kualitas dan keamanan. Suhu di luar batas ideal 1°C–6°C dapat menurunkan mutu, termasuk viabilitas bakteri asam laktat dan karakteristik organoleptik. Namun, pemantauan suhu secara manual masih umum digunakan, sehingga berisiko terjadi keterlambatan penanganan saat suhu menyimpang. Tugas akhir ini merancang sistem monitoring suhu dan pelacakan lokasi secara real-time berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan cold box storage untuk distribusi yogurt. Sistem menggunakan Arduino Mega, sensor suhu DS18B20, modul GPS NEO-N8M, RTC DS3231, dan NodeMCU ESP8266 yang terhubung ke Firebase Realtime Database melalui Wi-Fi. Data dapat dipantau melalui aplikasi Android, dengan dukungan LCD lokal, buzzer, dan LED sebagai indikator suhu kritis. Hasil pengujian menunjukkan sistem bekerja akurat dengan toleransi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dan jeda pengiriman data < 2 detik, serta memberikan peringatan otomatis saat suhu melebihi ambang batas. Sistem ini efektif menjaga kualitas yogurt selama distribusi dan berpotensi diterapkan pada produk pangan sensitif suhu lainnya.

Kata Kunci: *Arduino Mega, Cold Chain Distribution, Firebase, Internet of Things*



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

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A REAL-TIME TEMPERATURE MONITORING SYSTEM AND GPS TRACKER BASED ON IOT FOR COLD BOX STORAGE FOR YOGURT SALES DISTRIBUTION

“Design of a real-time temperature monitoring and GPS tracker based on IoT on cold box storage for yogurt sales distribution ”

ABSTRACT

The distribution of temperature-sensitive food products such as yogurt requires strict temperature control to maintain quality and safety. Exposure to temperatures outside the ideal range of 1°C–6°C can reduce the viability of lactic acid bacteria, accelerate pH decline, and alter organoleptic characteristics, significantly affecting product quality. However, most temperature monitoring during distribution is still done manually and periodically, leading to delays in response when temperature deviations occur. This final project designs a real-time temperature monitoring and location tracking system based on the Internet of Things (IoT), integrated with a cold box storage for yogurt distribution. The system utilizes Arduino Mega, DS18B20 temperature sensor, NEO-N8M GPS module, DS3231 RTC, and NodeMCU ESP8266, which transmits data to Firebase Realtime Database via Wi-Fi. The data can be monitored through an Android application, supported by a local LCD display, buzzer, and LED for critical temperature alerts. Testing results show the system accurately reads temperature with $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ accuracy, sends data with an average delay of less than 2 seconds, and provides automatic alerts when temperatures exceed safe limits. This system is reliable for maintaining yogurt quality during distribution and has potential applications for other temperature-sensitive food products.

Keywords: Arduino Mega, Cold Chain Distribution, Firebase, Internet of Things



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 SAMPUL	1
HALAMAN JUDUL.....	2
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Yogurt	3
2.2 Internet of Things (IoT)	3
2.3 Arduino Mega 2560.....	4
2.4 NodeMCU ESP8266.....	5
2.5 Modul GPS NEO-N8M	7
2.6 Modul RTC DS3231.....	7
2.7 Baterai Li-Ion 18650 dan Modul TP4056	8
2.8 Modul Step-Down LM2596	9
2.9 Modul Step-Up (Boost Converter)	10
2.10 Liquid Crystal Display (LCD).....	10
2.11 Sensor Suhu DS18B20	11
2.12 Firebase Realtime Database.....	12
2.13 Buzzer dan LED	12
2.14 Quality of Service (QoS)	13
2.14.1 Delay.....	14
2.14.2 Packet Loss	15
2.14.3 Jitter	15
2.14.4 Throughput	16
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	18
3.1 Perancangan Alat.....	18
3.1.1 Deskripsi alat	19
3.1.2 Cara Kerja Alat	21
3.1.3 Spesifikasi Alat	21
3.1.4 Deskripsi Sistem	22
3.1.5 Diagram Blok.....	23
3.1.6 Flowchart.....	25
3.1.7 Desain Casing.....	26
3.2 Realisasi Alat	27



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

3.2.1	Skematik Rangkaian Sistem	27
3.2.2	Layout PCB & Integrasi Komponen	28
3.2.3	Realisasi Alat Pemrosesan dan Pengiriman Data	28
3.2.4	Realisasi Catu Daya	31
3.2.5	Realisasi Tampilan dan Sistem Peringatan.....	32
3.2.6	Realisasi Fisik Alat.....	33
3.2.7	Realisasi Pemrograman Arduino Mega 2560.....	33
3.2.8	Realisasi Pemrograman NodeMCU ESP8266	37
BAB IV	PEMBAHASAN.....	39
4.1	Metode Pengujian.....	39
4.2	Pengujian Sensor DS18B20	39
4.3	Pengujian GPS NEO-N8M.....	41
4.4	Pengujian Komunikasi & Proses Data	42
4.5	Pengujian Quality of Service (QoS).....	43
BAB V	PENUTUP	45
5.1.	Simpulan	45
5.2.	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....		47
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		48
LAMPIRAN.....		49

**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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja <i>Internet Of Things</i> (IoT)	4
Gambar 2. 2 Arduino Mega 2560	5
Gambar 2. 3 NodeMCU ESP8266	6
Gambar 2. 4 Modul GPS NEO-N8M.....	7
Gambar 2. 5 Modul RTC	8
Gambar 2. 6 Baterai Li-Ion	9
Gambar 2. 7 Modul Step-Down LM2596.....	9
Gambar 2. 8 Modul Step-Up (Boost Converter).....	10
Gambar 2. 9 Liquid Crystal Display (LCD).....	11
Gambar 2. 10 Sensor DS18B20	11
Gambar 2. 11 Buzzer dan LED	13
Gambar 3. 1 Ilustrasi Peletakan Alat.....	20
Gambar 3. 2 Deskripsi Sistem.....	23
Gambar 4. 1 Hasil suhu sensor DS18B20.....	40
Gambar 4. 2 Hasil GPS NEO-N8M.....	42
Gambar 4. 3 Tampilan Firebase	43
Gambar 4. 4 Tampilan LCD.....	43



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 TABEL

Tabel 2. 1 Standarisasi Delay versi ITU-T [ITU-T 2015]	14
Tabel 2. 2 Standarisasi Packet Loss versi TiPhone TR 101 329 [Tiphon 2015] ...	15
Tabel 2. 3 Standarisasi Jitter versi ITU-T [ITU-T 2015]	16
Tabel 2. 4 Standarisasi Throughput versi ITU-T [ITU-T 2015]	17
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Monitoring Suhu dan Pelacakan Lokasi	22
Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin pada pada Arduino Mega dan NodeMCU	30
Tabel 4. 1 Pengujian sensor DS18B20	40
Tabel 4. 2 Pengujian GPS NEO-N8M	41
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengujian Quality of Service (QoS).....	44





© 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



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 PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan perancangan dan hasil pengujian dari alat tugas akhir yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem monitoring berbasis Arduino Mega 2560, sensor DS18B20, modul GPS NEO-N8M, dan RTC DS3231 yang terhubung ke NodeMCU ESP8266 melalui jaringan Wi-Fi berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini mampu membaca suhu, menentukan posisi geografis, serta mencatat waktu secara otomatis dan mengirimkannya ke Firebase Realtime Database secara real-time, menjawab kebutuhan perancangan perangkat monitoring suhu dan lokasi.
2. Aplikasi Android ColdTrack yang terhubung dengan Firebase berhasil dikembangkan sebagai antarmuka utama pengguna. Aplikasi ini dapat menampilkan informasi suhu, lokasi, dan waktu secara real-time serta memberikan notifikasi ketika suhu melebihi ambang batas, sehingga menjawab kebutuhan pengguna dalam memantau kondisi cold box dengan cepat dan akurat.
3. Sistem yang dirancang terbukti mampu membantu menjaga kualitas dan keamanan produk yogurt selama distribusi. Hal ini terlihat dari kemampuan perangkat dalam memberikan peringatan visual melalui LED dan LCD, serta peringatan audio menggunakan buzzer ketika suhu melebihi ambang batas aman ($\geq 10^{\circ}\text{C}$), sehingga memudahkan penjual untuk segera mengambil tindakan pencegahan.
4. Hasil pengujian menunjukkan akurasi sistem yang baik dan keandalan transmisi data. Sensor DS18B20 memiliki selisih rata-rata $0-0,2^{\circ}\text{C}$ dibandingkan termometer standar, modul GPS menunjukkan akurasi koordinat dengan selisih <2 meter dibandingkan GPS smartphone, serta pengujian Quality of Service (QoS) menghasilkan Throughput 16.149 Kbps, Packet Loss 0%, Delay 0.0001714 ms, dan Jitter 0 ms,

**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

yang sesuai dengan standar ITU-T.

5.2. Saran

Dari hasil Tugas Akhir ini, berikut beberapa saran dari penulis guna perbaikan dan pengembangan untuk penelitian kedepannya:

1. Menggunakan modul komunikasi seluler (4G/LTE) agar sistem tetap dapat bekerja meskipun di lokasi yang tidak memiliki jaringan Wi-Fi.
2. Mengoptimalkan konsumsi daya dengan menggunakan mode deep sleep pada NodeMCU agar sistem dapat bertahan lebih lama menggunakan baterai.
3. Menambahkan modul sensor kelembapan untuk memantau kondisi lingkungan cold box secara lebih komprehensif.





DAFTAR PUSTAKA

- PT Chronos Universal. (2025). Realtime Temperature Monitoring Using Smart GPS Tracker for Cold Chain Storage [Presentasi]. Chronosuniversal.com.
- Meng, J. J., Qian, J., Jung, S. W., & Lee, S. J. (2018). Practicability of TTI application to yogurt quality prediction in plausible scenarios of a distribution system with temperature variations. *Food Science and Biotechnology*, 27(5), 1333–1342.
- Pangestu, A. D., Kurniawan, & Supriyadi. (2021). Pengaruh Variasi Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Nilai pH Yoghurt. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 3(2), 231-236.
- Putra, A. D., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2025). Penerapan IoT pada Alat Temperature Monitoring System Cold Chain Box Vaccine Menggunakan Sensor DS18B20. *Jurnal KomtekInfo*, 12(1), 1-11.
- Raffy Akhsani Taqwin, Dista Yoel Tadeus, Fakhrudin Mangkusasmito, Ari Bawono Putratmo (2023). Rancang Bangun Sistem Data Logger dan Monitoring untuk Instalasi Panel Surya Grid Tie (GTI) Inverter 600 W dengan Interfacing Blynk. *Berkala Fisika*, Vol. 26, No. 1, Januari 2023, Halaman 25-33.
- Adi, R., & Wijaya, S. (2021). "Penggunaan Sensor DS18B20 untuk Pemantauan Suhu pada Sistem IoT," *Jurnal Teknologi Terapan Indonesia*, 10(2), 45–52.
- Rohman, E., & Maharani, S. (2020). Peranan Warna, Viskositas, dan Sineresis Terhadap Produk Yoghurt. *EDUFORTECH*, 5(2), 97-107.

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

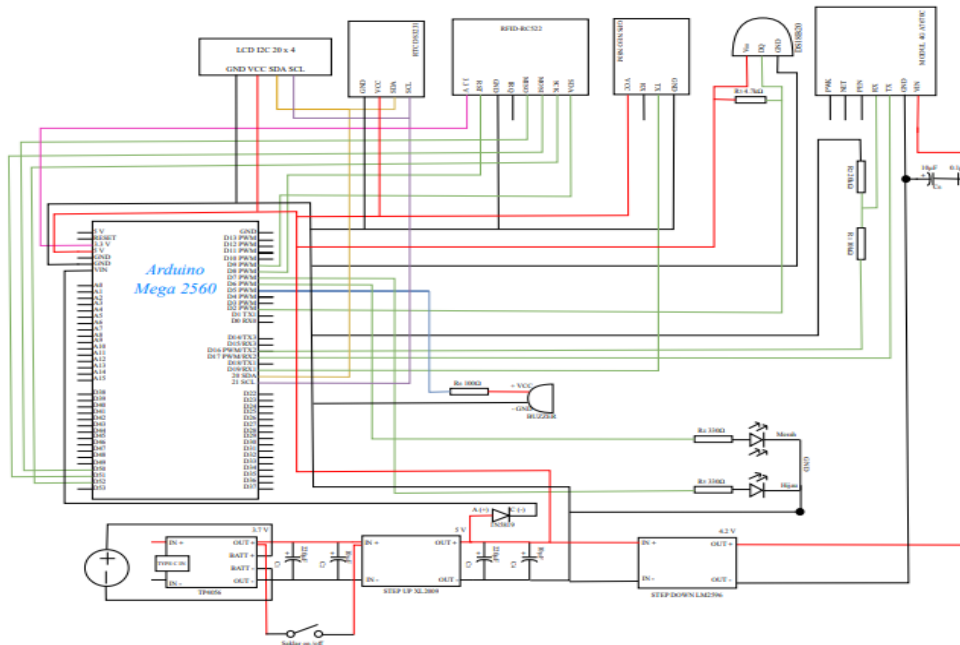


NISA HANJELINA SITORUS

Lahir di Tanjung Seri, 09 November 2004. Lulus dari SDN 014715 tahun 2016. Lalu melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 2 Sei Suka dan lulus tahun 2019. Lalu melanjutkan ke jenjang menengah kejuruan di SMK Negeri 1 Air Putih lulus tahun 2022. Lalu melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di Politeknik Negeri Jakarta pada Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro dan akan memperoleh Gelar Diploma Tiga (D3) tahun 2025.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAMPIRAN



TA.01

SKEMATIK ALAT

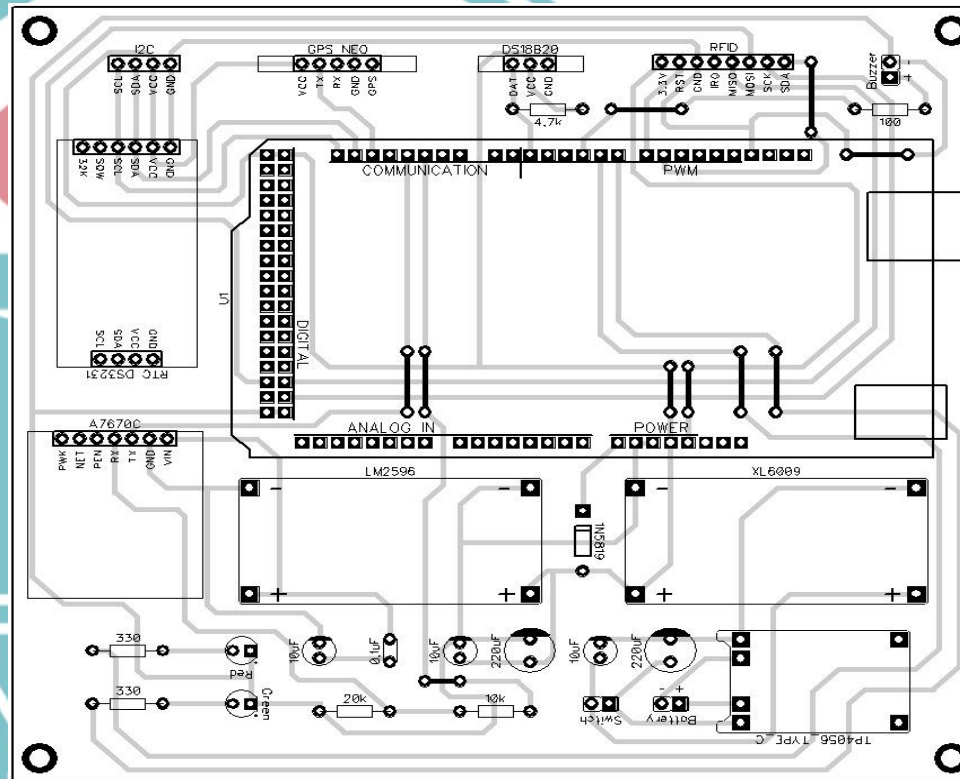


PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar : Nisa Hanjelina Sitorus

Diperiksa : Benny Nixon, S.T., M.T.

Tanggal :



TA.02

DESAIN PCB ALAT



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIKNEGERI JAKARTA

Digambar :	Nisa Hanjelina Sitorus
Diperiksa :	Benny Nixon, S.T., M.T.
Tanggal :	

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
 - 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

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <RTCLib.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#define ONE_WIRE_BUS 2
#define LED_MERAH 6
#define LED_HIJAU 7
#define BUZZER 5

SoftwareSerial modem(16, 17); // RX, TX A7670C
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
RTC_DS3231 rtc;
TinyGPSPlus gps;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2); // alamat I2C LCD

unsigned long previousMillis = 0;
const unsigned long interval = 10000; // 30 detik

bool buzzerAktif = false;
unsigned long buzzerStartTime = 0;
String statusSebelumnya = "AMAN"; // status awal

void setup() {
    Serial.begin(9600); // komunikasi ke ESP32
    modem.begin(9600); // tetap hidupkan modem kalau
    dibutuhkan
    Serial1.begin(9600); // GPS TX ke RX1 (D19)
    Serial2.begin(9600);
    sensors.begin();
    rtc.begin();
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.backlight();

    pinMode(LED_MERAH, OUTPUT);
    pinMode(LED_HIJAU, OUTPUT);
    pinMode(BUZZER, OUTPUT);

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("Real-Time Ready");
    delay(2000);
    lcd.clear();

    Serial.println("Inisialisasi selesai");
}

void loop() {
    while (Serial1.available()) {
        char c = Serial1.read();
        gps.encode(c);
    }

    if (buzzerAktif && millis() - buzzerStartTime >= 1000) {
        digitalWrite(BUZZER, LOW);
        buzzerAktif = false;
    }
}
```



© 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

```
}

unsigned long currentMillis = millis();
if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
    previousMillis = currentMillis;

    sensors.requestTemperatures();
    float suhu = sensors.getTempCByIndex(0);
    DateTime now = rtc.now();

    String status;
    if (suhu < 10.0) {
        digitalWrite(LED_HIJAU, HIGH);
        digitalWrite(LED_MERAH, LOW);
        status = "AMAN";
        if (statusSebelumnya != status) {
            digitalWrite(BUZZER, LOW);
            buzzerAktif = false;
        }
    } else {
        digitalWrite(LED_HIJAU, LOW);
        digitalWrite(LED_MERAH, HIGH);
        status = "TDK AMAN";
        if (statusSebelumnya != status && !buzzerAktif) {
            digitalWrite(BUZZER, HIGH);
            buzzerStartTime = millis();
            buzzerAktif = true;
        }
    }

    statusSebelumnya = status;

    char waktu[6];
    sprintf(waktu, "%02d:%02d", now.hour(), now.minute());

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("S:");
    lcd.print(suhu, 1);
    lcd.print("C T:");
    lcd.print(waktu);
    lcd.print(" ");

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("STATUS:");
    lcd.print(status);
    lcd.print(" ");

    float lat = gps.location.isValid() ? gps.location.lat() :
0.0;
    float lon = gps.location.isValid() ? gps.location.lng() :
0.0;

    Serial.print("Suhu: ");
    Serial.print(suhu, 1);
    Serial.print(" C | Jam: ");
    Serial.print(waktu);
    if (gps.location.isValid()) {
        Serial.print(" | GPS: Lat: ");
        Serial.print(lat, 6);
    }
}
```



© 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

```
Serial.print(" | Lng: ");
Serial.println(lon, 6);
} else {
    Serial.println(" | GPS: NO FIX");
}

String jsonData = "{";
jsonData += "\"suhu\":" + String(suhu, 1) + ",";
jsonData += "\"waktu\":" + String(waktu) + ",";
jsonData += "\"lat\":" + String(lat, 6) + ",";
jsonData += "\"lon\":" + String(lon, 6);
jsonData += "}";

    kirimKeFirebase(jsonData);
}

void kirimKeFirebase(String data) {
    Serial2.println(data); // Kirim ke ESP8266 melalui UART
    Serial.println("Data dikirim ke ESP8266: " + data); //
    Tampilkan status ke Serial Monitor
}
```

```
#define FIREBASE_DISABLE_SD
#define FIREBASE_DISABLE_FS

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <FirebaseESP8266.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <ArduinoJson.h>

// WiFi
const char* ssid = "samsungnisa";
const char* password = "12345678";

// Provide the token generation process info.
#include <addons/TokenHelper.h>

// Provide the RTDB payload printing info and other helper
functions.
#include <addons/RTDBHelper.h>

/* 2. Define the API Key & RTDB URL*/
#define API_KEY "AIzaSyDVwDqj2wIpvFA21BEO7UyDmVxZTGUCXVw"
#define DATABASE_URL "coldtrack-flf0f-default-
rtbd.firebaseio.com" //<databaseName>.firebaseio.com or
<databaseName>.<region>.firebasedatabase.app

/* 4. Define the user Email and password that already registered
or added in your project */
#define USER_EMAIL "abilashari97@gmail.com"
#define USER_PASSWORD "ashari2308"

// Inisialisasi Firebase
FirebaseData firebaseData;

FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;
```



© 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

```
// Komunikasi ke Arduino Mega (TX Mega → D5 ESP8266, RX Mega ← D6 ESP8266)
SoftwareSerial mySerial(D5, D6);

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    mySerial.begin(9600);

    WiFi.begin(ssid, password);
    Serial.print("Menghubungkan ke WiFi");

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("\n✅ Terhubung ke WiFi");
    Serial.println("IP Address: " + WiFi.localIP().toString());

    /* Assign the api key (required) */
    config.api_key = API_KEY;

    /* Assign the RTDB URL (required) */
    config.database_url = DATABASE_URL;

    /* Assign the user sign in credentials */
    auth.user.email = USER_EMAIL;
    auth.user.password = USER_PASSWORD;

    config.token_status_callback = tokenStatusCallback; // see
    addons/TokenHelper.h

    // Comment or pass false value when WiFi reconnection will
    control by your code or third party library e.g. WiFiManager
    Firebase.reconnectNetwork(true);

    // Mulai koneksi Firebase
    Firebase.begin(&config, &auth);
    Firebase.reconnectWiFi(true);
}

void loop() {
    if (mySerial.available()) {
        String dataJson = mySerial.readStringUntil('\n');
        dataJson.trim();
        Serial.println("Data diterima: " + dataJson);

        // Parsing JSON (gunakan ArduinoJson)
        StaticJsonDocument<200> doc;
        DeserializationError error = deserializeJson(doc, dataJson);

        if (error) {
            Serial.println("❌ Gagal parsing JSON");
            return;
        }

        // Ambil nilai dari JSON
    }
}
```



© 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

```
float suhu = doc["suhu"];
const char* waktu = doc["waktu"];
float lat = doc["lat"];
float lon = doc["lon"];

// Upload data ke Firebase pada path /data/
if (Firebase.setFloat(firebaseData,
"/penjual/rifqa_depok/suhu", suhu) &&
    Firebase.setString(firebaseData,
"/penjual/rifqa_depok/waktu", waktu) &&
    Firebase.setFloat(firebaseData,
"/penjual/rifqa_depok/lat", lat) &&
    Firebase.setFloat(firebaseData,
"/penjual/rifqa_depok/lon", lon)) {
    Serial.println("✅ Data berhasil dikirim ke Firebase");
} else {
    Serial.print("❌ Gagal kirim: ");
    Serial.println(firebaseData.errorReason());
}
} else {
    delay(2000);
    Serial.println("Menunggu data dari Arduino Mega...");
```

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**