



© 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 Otomasi Pengomposan Berbasis
Mikrokontroler dengan Monitoring Multiparameter dan Deteksi
Kematangan Kompos**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Zulfan Sahli

2303321079

**PROGRAM STUDI D3 ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© 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 Kontrol Otomatis Pengadukan dan
Penyiraman pada Proses Pengomposan Sampah Organik**

Zulfan Sahli
2303321079

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Diploma Tiga

PROGRAM STUDI D3 ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026



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

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 : Zulfan Sahli
NIM : 2303321079
Tanda tangan :

Tanggal : 15 Juli 2026

**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

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zulfan Sahli
NIM : 2303321079
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Otomasi Pengomposan Berbasis Mikrokontroler dengan Monitoring Multiparameter dan Deteksi Kematangan Kompos
Sub Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengadukan dan Penyiraman pada Proses Pengomposan Sampah Organik

Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang tugas akhir pada Senin, 06 Juli 2026 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Britantyo Wicaksono, S.Si., M.Eng. ()

NIP. 198404242018031001

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 10 Juli 2026
Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, 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 kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih karuniaNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga. Tugas Akhir yang penulis buat Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Pengadukan dan Penyiraman pada Proses Pengomposan Sampah Organik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Elektronika Industri;
3. Britantyo Wicaksono, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir;
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan material, dan moral, serta doa-doa yang menyertai;
5. Nabila selaku rekan penulis dalam pembuatan tugas akhir ini;
6. Teruntuk Nim 2308411058 yang selalu hadir memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam setiap proses yang penulis lalui.

Akhir kata, kami mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan tulisan Tugas Akhir ini dan semoga bermanfaat bagi pengembangan ilmu di bidang Teknik Elektronika.

Depok,2026

Zulfan Sahli



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 Kontrol Otomatis Pengadukan dan Penyiraman pada Proses Pengomposan Sampah Organik

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merealisasikan sistem kontrol otomatis pada alat komposter berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560, khususnya untuk proses pengadukan dan penyiraman kompos yang dikendalikan berdasarkan parameter suhu dan kelembapan. Latar belakang penelitian ini didasari oleh masih banyaknya proses pengomposan yang dilakukan secara manual sehingga hasil kompos yang diperoleh kurang optimal. Sistem yang dirancang menggunakan sensor DS18B20 untuk membaca suhu kompos dan sensor soil moisture capacitive untuk membaca tingkat kelembapan media kompos. Proses pengadukan dilakukan menggunakan motor DC gearbox tipe 5840-31ZY yang digerakkan oleh driver BTS7960, dengan jadwal pengadukan otomatis sebanyak enam kali sehari berdasarkan timer RTC, ditambah pengadukan tambahan setelah proses penyiraman untuk meratakan kelembapan. Apabila suhu kompos melebihi 50°C, motor pengaduk akan bekerja pada PWM maksimum untuk membantu proses pendinginan dan pemerataan suhu. Sementara itu, apabila kelembapan berada di bawah 40%, pompa air DC 12V yang dikendalikan oleh modul relay akan aktif secara otomatis selama 15 detik untuk menjaga kelembapan kompos tetap ideal. Sistem juga dilengkapi dengan sensor pH tanah dan sensor warna TCS3200 sebagai parameter tambahan untuk mendukung evaluasi kualitas kompos, serta modul SD card dan RTC sebagai data logger. Monitoring seluruh parameter dilakukan secara real-time melalui HMI Nextion. Hasil pengujian pada tong komposter berkapasitas 60 liter menunjukkan bahwa sistem pengadukan mampu bekerja stabil hingga beban 2,6 kg, sedangkan sistem penyiraman otomatis bekerja sesuai logika kelembapan dengan tingkat akurasi sensor yang baik, sehingga sistem yang dirancang mampu mendukung proses pengomposan yang lebih efektif dan efisien

Kata kunci: Arduino Mega 2560, komposter otomatis, DS18B20, Soil Moisture, BTS7960

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

Design and Development of an Automatic Control System for Mixing and Watering in the Organic Waste Composting Process

ABSTRACT

This study aims to design and implement an automatic control system for a composting device based on the Arduino Mega 2560 microcontroller, specifically for the compost stirring and watering processes controlled based on temperature and moisture parameters. This research is motivated by the fact that composting processes are still largely carried out manually, resulting in suboptimal compost quality. The designed system uses a DS18B20 sensor to measure compost temperature and a capacitive soil moisture sensor to measure the moisture level of the compost medium. The stirring process is carried out using a 5840-31ZY DC gearbox motor driven by a BTS7960 driver, with an automatic stirring schedule of six times a day based on an RTC timer, along with additional stirring after the watering process to evenly distribute moisture. When the compost temperature exceeds 50°C, the stirring motor operates at maximum PWM to help cool and evenly distribute the temperature. Meanwhile, when the moisture level falls below 40%, a 12V DC water pump controlled by a relay module automatically activates for 15 seconds to keep the compost moisture at an ideal level. The system is also equipped with a soil pH sensor and a TCS3200 color sensor as additional parameters to support compost quality evaluation, as well as an SD card module and RTC as a data logger. Monitoring of all parameters is carried out in real time via a Nextion HMI. Test results on a 60-liter composting bin show that the stirring system can operate stably with loads of up to 2.6 kg, while the automatic watering system operates according to the moisture-based logic with good sensor accuracy, so that the designed system can support a more effective and efficient composting process.

Keywords: Arduino Mega 2560, automatic composter, DS18B20, soil moisture, BTS7960,

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	1
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	vi
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sampah Organik.....	4
2.1.1 Pengertian Pengomposan	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pengadukan Pengomposan.....	5
2.3 Penyiraman pada Pengomposan.....	5
2.4 Driver BTS7960	6
2.5 Arduino Mega 2560	6
2.6 Sensor Suhu DS18B20	8
2.7 Sensor Kelembapan Tanah Kapasitif	7
2.8 Sensor pH Tanah	8
2.9 Sensor Warna TCS3200	8
2.10 RTC DS1302	9
2.11 Relay Module	10
2.12 Motor DC Gearbox	11
2.13 Pompa Air DC	11
2.14 Push Button Momentary.....	12

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

2.15 Pilot Lamp.....	13
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	14
3.1 Rancangan Alat	14
3.1.1 Deskripsi Alat.....	14
3.1.2 Bahan Media Kompos.....	15
3.1.3 Cara Kerja Alat.....	15
3.1.4 Spesifikasi Alat	19
3.1.5 Diagram Blok.....	25
3.2 Realisasi Alat.....	25
3.2.1 Realisasi Perangkat Keras	26
3.2.2 Realisasi Perangkat Lunak	28
3.2.3 Diagram Wiring Sistem.....	53
BAB IV PEMBAHASAN.....	54
4.1 Pengujian Pompa Air	54
4.1.1 Deskripsi Pengujian	54
4.1.2 Prosedur Pengujian	55
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	56
4.1.4 Analisis Data / Evaluasi	57
4.2 Pengujian Motor Pengaduk.....	57
4.2.1 Deskripsi Pengujian.....	57
4.2.2 Prosedur Pengujian	58
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	59
4.2.4 Analisis Data / Evaluasi	60
4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem Otomatis	61
4.3.1 Deskripsi Pengujian.....	61
4.3.2 Prosedur Pengujian	62
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	63
4.3.4 Analisis Data / Evaluasi	64
BAB V PENUTUP	65
5.1 Simpulan	65
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	lxi



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 3. 1 Bahan Uji Kompos	15
Tabel 3. 2 Spesifikasi Umum Alat.....	19
Tabel 3. 3 Spesifikasi Komponen Alat	19
Tabel 3. 4 Spesifikasi Mekanik Alat	24





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sampah Organik	4
Gambar 2. 2 Pupuk Kompos	5
Gambar 2. 3 Driver BTS7960	6
Gambar 2. 4 Arduino Mega 2560	7
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20	9
Gambar 2. 6 Sensor Soil Moisture	7
Gambar 2. 7 Sensor pH Tanah	8
Gambar 2. 8 Sensor Warna TCS3200	9
Gambar 2. 9 RTC DS1302	10
Gambar 2. 10 Relay Module	10
Gambar 2. 11 Motor DC Gearbox	11
Gambar 2. 12 Pompa Air DC	12
Gambar 2. 14 Pilot Lamp	13
Gambar 3. 1 Flowchart Cara Kerja	17
Gambar 3. 2 Flowchart Sub Sistem	18
Gambar 3. 3 Diagram Blok Alat	25
Gambar 3. 4 Desain Visual Alat	26
Gambar 3. 5 Mekanik Alat	27
Gambar 3. 6 Wiring Diagram	53

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

**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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis.....	lxix
Lampiran 2 Dokumentasi Alat	lxx
Lampiran 3 Program Arduino	lxxi
Lampiran 4 Poster Pengujian Alat	cxlvi
Lampiran 5 SOP Pengujian Alat	cxlviiviii





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

Peningkatan sampah organik yang dipicu oleh aktivitas dari rumah tangga, pasar tradisional, dan bidang pertanian yang menjadi permasalahan lingkungan yang perlu ditanggapi. Sebagian besar sampah organik yaitu sekitar 80%, yang umumnya masih dianggap sebagai limbah sisa dan belum dimanfaatkan secara optimal sehingga nilai ekonominya sering kali terabaikan (Budiyanto et al., 2022). Meskipun jumlah sampah organik cukup dominan, pengelolaannya masih tergolong rendah. Banyak masyarakat yang masih membuang sampah organik ke lahan kosong, saluran air, ataupun membakarnya tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengolahan sampah organik untuk mengurangi inflasi negatif yang ditimbulkan oleh sampah organik.

Salah satu metode pengolahan sampah organik yang sering dilakukan adalah metode pengomposan. Kompos adalah bentuk akhir dari bahan-bahan organik sampah domestik setelah mengalami dekomposisi. Pengolahan sampah menjadi kompos juga memberikan nilai ekonomi yang lebih apabila standar kualitas kompos yang dihasilkan baik. Pengomposan sampah organik memberikan manfaat secara langsung yaitu mengurangi tumpukan sampah dan potensi pencemaran lingkungan, sekaligus menghasilkan pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman. (Susilowati et al., 2021).

Pelaksanaan proses pengomposan yang masih mengandalkan penyiraman dan pengadukan secara manual menyebabkan pengelolaan sampah menjadi kurang efektif, sehingga kompos yang dihasilkan belum optimal dan berpotensi menimbulkan penumpukan limbah organik (Indra Kusuma et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih modern dan efisien dengan menggunakan sebuah teknologi untuk menangani masalah ini.



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

Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem otomatisasi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas proses pengolahan sampah organik. Kondisi ini menjadi alasan perlunya perancangan alat pengomposan otomatis yang mampu memantau serta mengendalikan parameter penting selama proses dekomposisi sehingga berlangsung lebih efektif dan efisien (Aprizal et al., 2025).

Pada penelitian ini dirancang sistem pengomposan otomatis berbasis mikrokontroler yang mampu melakukan pengadukan dan penyiraman secara otomatis untuk membantu proses pengolahan sampah organik menjadi kompos. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang sistem kontrol otomatis berbasis Arduino Mega 2560 yang mampu melakukan pengadukan dan penyiraman secara otomatis berdasarkan kondisi suhu dan kelembapan selama proses pengomposan sampah organik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang sistem pengadukan otomatis berdasarkan jadwal harian?
2. Bagaimana merancang sistem penyiraman otomatis berdasarkan tingkat kelembapan pada proses pengomposan?
3. Bagaimana cara menentukan ideal bobot kompos terhadap performa motor pengaduk?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya mampu melakukan pengadukan dengan bobot kompos maksimum 2.6Kg
2. Motor DC penggerak komposter ini akan panas ketika dihidupkan lebih dari 2 menit
3. Penyiraman hanya terjadi pada fase awal ketika sampah dimasukkan dan mendeteksi kondisi kering atau basah sampah.



© 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

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Terancang dan terbangunnya sistem dengan pengadukan otomatis berdasarkan jadwal harian.
2. Terimplementasikannya penyiraman otomatis berdasarkan Tingkat kelembapan kompos
3. Terujinya bobot ideal untuk pengisian kompos pada tong kapasitas 60 liter

1.5 Luaran

1. Terciptanya prototipe komposter otomatis berbasis Arduino Mega 2560
2. Prototipe sistem mampu melakukan pengadukan otomatis berbasis timer RTC.
3. Prototipe sistem mampu melakukan penyiraman secara otomatis berdasarkan parameter kelembapan.
4. Diperoleh hasil pengujian performa pada tong komposter 60 liter

**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

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil perancangan, realisasi, pengujian, dan analisis sistem otomasi pengomposan berbasis mikrokontroler Arduino Mega 2560 yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut.

1. Sistem kontrol otomatis pengadukan berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan motor DC gearbox 5840-31ZY yang dikendalikan oleh driver BTS7960 berbasis Arduino Mega 2560. Pengadukan dilakukan secara terjadwal sebanyak enam kali dalam sehari pada jam 00:00, 04:00, 08:00, 12:00, 16:00, dan 20:00 dengan durasi 1 menit setiap siklus, serta pengadukan tambahan setelah proses penyiraman untuk membantu distribusi air secara merata.
2. Sistem penyiraman otomatis berhasil dirancang menggunakan pompa air DC 12V yang dikendalikan melalui modul relay. Pompa aktif secara otomatis selama 15 detik ketika nilai kelembapan kompos yang terdeteksi oleh sensor kelembapan kapasitif berada di bawah 40%. Hasil pengujian selama 30 percobaan menunjukkan bahwa logika pengendalian pompa bekerja dengan benar, yaitu pompa aktif (ON) hanya ketika kelembapan < 40% dan tetap tidak aktif (OFF) pada kondisi kelembapan yang mencukupi.
3. Penentuan bobot kompos berhasil ditentukan dengan menggunakan bilah pengaduk yang dikendalikan melalui motor dc gearbox. Hasil pengujian menunjukkan bahwa motor mampu mengaduk kompos dengan stabil pada massa beban hingga 2,3 kg, dengan kapasitas maksimum pada sekitar 2,6 kg.



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

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

1. Kapasitas pengadukan sistem perlu ditingkatkan dengan mengganti motor DC gearbox yang memiliki torsi lebih besar agar mampu menangani massa kompos lebih dari 2,6 kg secara stabil. Hal ini penting apabila sistem akan diterapkan pada skala yang lebih besar dari tong komposter 60 liter yang digunakan saat ini.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan konektivitas IoT (Internet of Things) menggunakan modul Wi-Fi atau GSM sehingga pengguna dapat memantau kondisi kompos dan menerima notifikasi kematangan kompos secara jarak jauh melalui aplikasi berbasis web atau mobile.
3. Penambahan sensor oksigen (O_2) atau sensor CO_2 dapat dipertimbangkan sebagai parameter tambahan untuk memantau tingkat aerasi di dalam tumpukan kompos, sehingga sistem dapat memberikan informasi yang lebih lengkap mengenai kondisi proses dekomposisi yang berlangsung.
4. Desain mekanik komposter dapat disempurnakan dengan menambahkan sekat atau ruang sirkulasi udara yang lebih baik agar aerasi di dalam wadah kompos lebih merata, serta mempertimbangkan penggunaan wadah yang lebih besar dengan kapasitas di atas 60 liter untuk meningkatkan produktivitas kompos yang dihasilkan.

- 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

- Andika Wisnu Adam Kristanto. (2022). Pemodelan Automatic Transfer Switch (ATS) Pada System Smartgrid Pembangkit Photovoltaic Dan PLN Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Monitoring Penggunaan Daya Listrik. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(02).
- Aprizal, M., Wagyaana, A., Multimedia, S. B., Elektro, J. T., Jakarta, P. N., Siwabessy, J. P. G. A., & Depok, K. U. I. (2025). *Rancang Bangun Sistem Komposter Otomatis Berbasis IoT dengan Pemantauan Suhu , Kelembapan , dan pH secara Real Time*. 6, 345–351.
- Daniel, R., Utomo, A. D. N., & Setyoko, Y. A. (2022). LEDGER: Journal Informatic and Information Technology Rancangan Bangun Alat Monitoring Kelembaban, PH Tanah dan Pompa Otomatis pada Tanaman Tomat dan Cabai. *LEDGER: Journal Informatic and Information Technology*, 1(4), 161–170.
- Efriansah, R. A. (2025). *Push-Button.pdf*. <https://www.kelasteknisi.com/2025/10/push-button-pengertian-jenis-cara-kerja-dan-manfaatnya.html>
- Kasih, A. H., Hayati, R. N., Rahendaputri, C. S., & Endrawati, B. F. (2025). *ANALISIS PENGARUH MODIFIKASI TIPE PENGADUK PADA KOMPOSTER ANAEROB TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK CAIR*. 10(1), 81–91.
- Kusuma, Y. R., Cahyani, A. P., Aprilianto, E., & Prazidno, B. (2023). Prosiding Seminar Nasional Prosiding Seminar Nasional Prosiding Seminar Nasional. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang*, 3(1), 5–6.
- Parwati Putra, G. (2021). *Pengendalian Kecepatan Motor Pompa Air 12V DC Menggunakan Kontroler PID dengan Variasi Laju Aliran pada Tanaman Hidroponik*. <https://repository.ub.ac.id/184363/>
- Rahardjo, P. (2021). Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time



© 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

Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali. *Jurnal SPEKTRUM*, 8(1), 143. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p16>

Roziqin, M., Kabes, A. F., Zaenab, S., & Haq, N. (2025). Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Cabe Otomatis Menggunakan Esp32 Dan Sensor Kelembapan Tanah. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3), 1004–1011.

Setiawan, W., & Cahyono, M. Ri. A. (2024). Rancang Bangun Sistem Kontrol Alat Unwider Green Hose Dengan Motor 3 Phasa. *Jurnal Instrumentasi Dan Teknologi Informatika (JITI)*, 5(2), 94–102.

Shitophyta, L. M., Amelia, S., & Jamilatun, S. (2021). Pelatihan Pembuatan Pupuk Kompos Dari Sampah Organik Di Ranting Muhammadiyah Tirtonirmolo, Kasihan, Yogyakarta. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 136–140. <https://doi.org/10.31004/cdj.v2i1.1405>

Unnazif, D., & Almasri, A. (2022). Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol Alat Tanam Benih Jagung Berbasis Arduino Uno. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 10(3), 73. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v10i3.118695>

Wibowo, A., Poningsih, P., Parlina, I., Suhada, S., & Wanto, A. (2022). Rancang Bangun Mesin Sortir Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Sensor Warna Tcs3200 Berbasis Arduino Uno. *STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Ilmu Komputer*, 1(2), 9–15. <https://doi.org/10.55123/storage.v1i2.305>

**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

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis

Daftar Riwayat Hidup Penulis



Zulfan Sahli

Anak ketiga dari lima bersaudara. Lahir di Medan pada 24, Juli 2004. Lulus dari SDN 02 Kelapa Dua Wetan tahun 2017, MTsN 7 Model Jakarta Timur tahun 2020, dan SMA IT Insan Cendekia Harau Payakumbuh pada Tahun 2023. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan kuliah di D3 Elektronika Industri, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta pada tahun (2023-2026). Penulis menyelesaikan studi belajar di Politeknik Negeri Jakarta dengan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Otomasi Pengomposan Berbasis Mikrokontroller dengan Monitoring Multiparameter dan Deteksi Kematangan Kompos”

**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 Dokumentasi Alat

Dokumentasi Alat





Lampiran 3 Program Arduino

Program Arduino

```
#include <OneWire.h>

#include <DallasTemperature.h>

DeviceAddress alamatSensorSuhu;

#include <virtuabotixRTC.h>

#include <SD.h>

#include <SPI.h>

#define ONE_WIRE_BUS 22

#define PIN_KELEMBAPAN A3

#define PIN_PH A2

#define DMS_PIN 9

#define RELAY_POMPA 26

#define RELAY_BUZZER 27

#define PILOT_KUNING 25

#define PILOT_HIJAU 23

#define TCS_S0 45

#define TCS_S1 46

#define TCS_S2 47

#define TCS_S3 48

#define TCS_OUT 49

#define RTC_CLK 19
```

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

```
#define RTC_DAT 17

#define RTC_RST 18

#define SD_CS_PIN 53

#define MOTOR_RPWM 12

#define MOTOR_LPWM 13

#define MOTOR_R_EN 7

#define MOTOR_L_EN 8

#define BTN_START 3

#define BTN_RESET 11

#define BTN_STOP 10

#define NEXTION_SERIAL Serial3

#define NEXTION_BAUD 115200

#define INTERVAL_SENSOR_DETIK 2

#define INTERVAL_LOG_DETIK 15

#define DURASI_ADUK_AWAL_MENIT 1

#define DURASI_ADUK_SETELAH_SIRAM_MENIT 1

#define DURASI_ADUK_TERJADWAL_MENIT 1

#define RH_MIN_MATANG 40.0

#define DURASI_POMPA_DETIK 26

#define DURASI_BUZZER_DETIK 10

#define PH_MIN_MATANG 6.8
```



© 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

```
#define PH_MAX_MATANG 8.0

#define PH_SLOPE -0.00702

#define PH_INTERCEPT 7.965

#define PH_TUNGGU_STABIL_MS 5000UL

#define PH_JUMLAH_SAMPEL 10

#define PH_SAMPLE_DELAY_MS 20

#define ADC_KERING 515

#define ADC_BASAH 300

#define MOISTURE_JUMLAH_SAMPEL 10

#define MOISTURE_SAMPLE_DELAY_MS 10

#define MOTOR_PWM 255

#define DEBOUNCE_MS 50UL

#define TCS_SAMPLE_COUNT 10

#define TCS_SAMPLE_DELAY_MS 5

#define TCS_PULSE_TIMEOUT_US 100000UL

#define PULSE_PUTIH_R 38UL

#define PULSE_PUTIH_G 36UL

#define PULSE_PUTIH_B 33UL

#define PULSE_HITAM_R 115UL

#define PULSE_HITAM_G 116UL

#define PULSE_HITAM_B 102UL
```



© 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

```
#define SD_INIT_MAX_RETRY 5

#define SD_INIT_RETRY_DELAY_MS 500UL

#define SD_HEALTHCHECK_MS 10000UL

#define SD_WRITE_MAX_RETRY 3

enum PolaritasTombol { TOMBOL_NO,

                        TOMBOL_NC };

#define BTN_START_POLARITAS TOMBOL_NO

#define BTN_RESET_POLARITAS TOMBOL_NO

#define BTN_STOP_POLARITAS TOMBOL_NC

const int JADWAL_ADUK_JAM[] = { 8, 16 };

const int JUMLAH_JADWAL_ADUK = sizeof(JADWAL_ADUK_JAM) /
sizeof(int);

OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);

DallasTemperature sensorSuhu(&oneWire);

virtuabotixRTC myrtc(RTC_CLK, RTC_DAT, RTC_RST);

enum SystemStatus { STANDBY,

                    RUNNING,

                    STOPPED,

                    FINISHED };

enum WarnaKompos { WARNA_HIJAU,

                   WARNA_HIJAU_KEKUNINGAN,

                   WARNA_KUNING,
```



© 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

```
WARNA_PUTIH,  
  
WARNA_COKLAT_MUDA,  
  
WARNA_COKLAT,  
  
WARNA_COKLAT_GELAP };  
  
enum MotorPurpose { MOTOR_NONE,  
  
MOTOR_STIR_AWAL,  
  
MOTOR_JADWAL,  
  
MOTOR_SETELAH_SIRAM };  
  
enum TahapAwal {  
  
TAHAP_STIR_AWAL,  
  
TAHAP_BACA_SENSOR_AWAL,  
  
TAHAP_CEK_KELEMBAPAN,  
  
TAHAP_POMPA_AKTIF,  
TAHAP_STIR_SETELAH_SIRAM,  
TAHAP_SELESAI_AWAL  
};  
  
SystemStatus statusSistem = STANDBY;  
  
WarnaKompos warnaKompos = WARNA_COKLAT_MUDA;  
  
MotorPurpose motorPurpose = MOTOR_NONE;  
  
bool prosesAktif = false;  
  
bool komposMatang = 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
bool prosesAwalSelesai = false;

TahapAwal tahapAwal = TAHAP_STIR_AWAL;

bool aksiTahapDimulai = false;

int tahunMulai = 0, bulanMulai = 0, tanggalMulai = 0;

int jamMulai = 0, menitMulai = 0, detikMulai = 0;

int hariPengomposan = 0, jamSisaDurasi = 0, menitSisaDurasi = 0;

float suhu = -127.0;

float kelembapan = 0.0;

int adcKelembapanTerakhir = 0;

float pH = 0.0;

int adcPhTerakhir = 0;

bool suhuSensorError = false;

bool suhuSensorTerdeteksi = false;

unsigned long pulseR = 0, pulseG = 0, pulseB = 0;

int nilaiR = 0, nilaiG = 0, nilaiB = 0;

bool sensorWarnaError = false;

int hariIni = 0, bulanIni = 0, tahunIni = 0;

int jamIni = 0, menitIni = 0, detikIni = 0, hariMinggu = 0;

bool sdTersedia = false;

bool motorAktif = false;

bool pompaAktif = 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

```
bool buzzerAktif = false;

bool buzzerMatangSudahBunyi = false;

bool buzzerErrorSensorWarnaSudahBunyi = false;

unsigned long prevRtcMillis = 0;

unsigned long prevSensorMillis = 0;

unsigned long prevLogMillis = 0;

unsigned long motorStartMillis = 0, motorDurationMs = 0;

unsigned long pompaStartMillis = 0, pompaDurationMs = 0;

unsigned long buzzerStartMillis = 0, buzzerDurationMs = 0;

unsigned long prevNextionStoppedMillis = 0;

unsigned long motorStopMillis = 0;

unsigned long motorSisaMillis = 0;

unsigned long pompaSisaMillis = 0;

long tanggalAdukTerakhir = -1;

int jamAdukTerakhir = -1;

char namaFileLogAktif[20] = "";

bool fileLogSiap = false;

unsigned long prevSdHealthCheckMillis = 0;

unsigned long jumlahGagalTulisSD = 0;

unsigned long jumlahSukesTulisSD = 0;

bool sdErrorSudahDilaporkan = 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

```
double akumulSuhu = 0.0, akumulKelembapan = 0.0, akumulPh = 0.0;

unsigned long jumlahSampelAkumulasi = 0;

bool startStable = false, resetStable = false;

bool startLastRaw = false, resetLastRaw = false;

unsigned long startDebounceMillis = 0, resetDebounceMillis = 0;

bool stopStable = false;

bool stopLastRaw = false;

unsigned long stopDebounceMillis = 0;

#define LOG_BUFFER_SIZE 7

struct LogEntry {

    char tanggal[9];

    char jam[6];

    float suhu;

    float kelembapan;

    float ph;

    char warna[20];

};

LogEntry logBuffer[LOG_BUFFER_SIZE];

int logBufferCount = 0;

#define WAVEFORM_SUHU_ID 1

#define WAVEFORM_KELEMBAPAN_ID 12
```



© 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

```
#define WAVEFORM_PH_ID 13

#define FILTER_SIZE 5

float bufferSuhu[FILTER_SIZE] = { 25, 25, 25, 25, 25 };

float bufferKelembapan[FILTER_SIZE] = { 50, 50, 50, 50, 50 };

float bufferPH[FILTER_SIZE] = { 7, 7, 7, 7, 7 };

int filterIdx = 0;

float medianFilter(float arr[], int size) {

    float temp[FILTER_SIZE];

    memcpy(temp, arr, size * sizeof(float));

    for (int i = 0; i < size - 1; i++) {

        for (int j = 0; j < size - i - 1; j++) {

            if (temp[j] > temp[j + 1]) {

                float swap = temp[j];

                temp[j] = temp[j + 1];

                temp[j + 1] = swap;

            }

        }

    }

    return temp[size / 2];

}

void initPins();
```



© 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

```
void initMotorPWM();

void initSensors();

void initSDCard();

bool cekKesehatanSD();

bool buatFileLogBaru();

void tulisHeaderCSV();

void bacaRTC();

void updateRTC();

void hitungDurasiPengomposan();

void bacaSensor();

float bacaKelembapanPersen();

float hitungPH();

int bacaAnalogRata(byte pin, byte jumlahSampel, unsigned int jedaMs);

void bacaWarna();

unsigned long bacaPulseWarna(byte s2State, byte s3State);

int normalisasiPulse(unsigned long pulse, unsigned long pulseMin, unsigned long pulseMax);

void klasifikasiWarna();

bool simpanDataSD();

void aktifkanPompa();

void pompaOFF();

void aktifkanMotor(unsigned long durasiMs, MotorPurpose purpose);
```



© 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

```
void motorOFF();

void stopSementara();

bool cekWaktuJadwalAduk();

bool belumDiadukJamIni();

void catatWaktuAdukTerakhir();

void cekKematanganKompos();

void masukFinished();

void aktifkanBuzzer(unsigned long durasiMs);

void bunyikanBuzzerMatang();

void bunyikanBuzzerErrorSensorWarna();

void buzzerOFF();

void updateAktuator();

void updateBuzzer();

void updatePilotLamp();

void handleTombol();

bool tombolPressed(byte pin, PolaritasTombol polaritas, bool &stableState,
bool &lastRawState, unsigned long &lastDebounceMillis);

void tundaResponsif(unsigned long totalMs);

void mulaiProsesBaru();

void alurProsesAwal();

void alurMonitoringA();

void resetSistem();
```



© 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

```
void tampilkanSerial();

void tampilkanRingkasanAkhir();

void ubahStatusSistem(SystemStatus statusBaru);

const char *statusSistemText();

const char *warnaText();

const char *statusKomposText();

const char *statusOnOff(bool aktif);

const char *statusSDText();

void print2Digits(Print &out, int value);

void printTanggal(Print &out);

void printJam(Print &out);

bool isLeapYear(int year);

int jumlahHariBulan(int month, int year);

long tanggalKeNomorHari(int day, int month, int year);

long waktuKeDetikAbsolut(int day, int month, int year, int hour, int minute, int
second);

bool elapsed(unsigned long nowMs, unsigned long previousMs, unsigned long
intervalMs);

void nextionInit();

void nextionEndCmd();

void nextionSetText(const char *objName, const String &value);

void nextionUpdatePageMain();
```



© 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

```
void tambahKeBufferLog();

void nextionUpdatePageLogData();

void nextionUpdatePageSuhu();

void nextionUpdatePageKelembapan();

void nextionUpdatePagePH();

void nextionUpdatePageEnd();

void nextionCommand(const char *cmd);

void nextionGoPage(const char *pageName);

void nextionPaksaIconEnd();

byte suhuKeWaveform(float s);

byte kelembapanKeWaveform(float rh);

byte phKeWaveform(float ph);

void nextionAddWaveformData(byte waveformId, byte channel, byte value);

void resumeProses();

void setup() {

    Serial.begin(115200);

    Serial.println(F("== SISTEM OTOMASI PENGOMPOSAN - ARDUINO MEGA 2560 =="));

    Serial.println(F("== (Alur sesuai diagram: MULAI -> masukkan sampah -> inisialisasi -> TEKAN START) =="));

    delay(2000);

    initPins();
```



© 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

```
initMotorPWM();

initSensors();

delay(1000);

bacaRTC();

Serial.print(F("RTC Saat Startup : "));

printTanggal(Serial);

Serial.print(' ');

printJam(Serial);

Serial.println();

initSDCard();

nextionInit();

bacaSensor();

char tanggal[9];

char jam[6];

snprintf(tanggal, sizeof(tanggal), "%02d/%02d", hariIni, bulanIni);

snprintf(jam, sizeof(jam), "%02d:%02d", jamIni, menitIni);

strcpy(logBuffer[0].tanggal, tanggal);

strcpy(logBuffer[0].jam, jam);

logBuffer[0].suhu = suhu;

logBuffer[0].kelembapan = kelembapan;

logBuffer[0].ph = pH;
```



© 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

```
strcpy(logBuffer[0].warna, warnaText());

logBufferCount = 1;

ubahStatusSistem(STANDBY);

motorOFF();

pompaOFF();

buzzerOFF();

nextionUpdatePageMain();

nextionUpdatePageLogData();

nextionUpdatePageEnd();

Serial.println(F("Status awal: STANDBY. Masukkan sampah organik lalu
tekan START."));
}

void loop() {

    unsigned long nowMs = millis();

    updateRTC();

    handleTombol();

    if (statusSistem == STOPPED) {

        if (prevNextionStoppedMillis == 0 || elapsed(nowMs,
prevNextionStoppedMillis, 250UL)) {

            prevNextionStoppedMillis = nowMs;

            nextionUpdatePageMain();

        }

    }

}
```



© 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

```
updatePilotLamp();

return;
}

updateAktuator();

updateBuzzer();

updatePilotLamp();

if (prevSdHealthCheckMillis == 0 || elapsed(nowMs,
prevSdHealthCheckMillis, SD_HEALTHCHECK_MS)) {

    prevSdHealthCheckMillis = nowMs;

    cekKesehatanSD();

}

if (prevSensorMillis == 0 || elapsed(nowMs, prevSensorMillis, (unsigned
long)INTERVAL_SENSOR_DETIK * 1000UL)) {

    prevSensorMillis = nowMs;

    bacaSensor();

    tampilkanSerial();

    if (statusSistem == RUNNING) {

        static unsigned long prevNextionMain = 0;

        if (prevNextionMain == 0 || elapsed(nowMs, prevNextionMain, 250UL)) {

            prevNextionMain = nowMs;

            nextionUpdatePageMain();

            nextionUpdatePageSuhu();
```



© 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

```
nextionUpdatePageKelembapan();

nextionUpdatePagePH();

}

static unsigned long prevNextionEnd = 0;

if (prevNextionEnd == 0 || elapsed(nowMs, prevNextionEnd, 1000UL)) {

    prevNextionEnd = nowMs;

    nextionUpdatePageEnd();

}

if (statusSistem == RUNNING) {

    if (prevLogMillis == 0 || elapsed(nowMs, prevLogMillis, (unsigned
long)INTERVAL_LOG_DETİK * 1000UL)) {

        prevLogMillis = nowMs;

        simpanDataSD();

        tambahKeBufferLog();

        nextionUpdatePageLogData();

        if (prosesAwalSelesai) {

            cekKematanganKompos();

        }

    }

    if (!prosesAwalSelesai) {

        alurProsesAwal();

    } else {
```



© 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

```
    alurMonitoringA());  
  
    }  
  
    }  
  
    }  
  
    }  
  
    }  
  
void updatePilotLamp() {  
    switch (statusSistem) {  
  
        case STANDBY:  
            digitalWrite(PILOT_KUNING, HIGH);  
            digitalWrite(PILOT_HIJAU, LOW);  
            break;  
  
        case STOPPED: {  
            static unsigned long prevBlinkMillis = 0;  
            static bool ledState = false;  
            unsigned long nowMs = millis();  
  
            if (prevBlinkMillis == 0 || elapsed(nowMs, prevBlinkMillis, 300UL)) {  
                prevBlinkMillis = nowMs;  
  
                ledState = !ledState;  
  
                digitalWrite(PILOT_KUNING, ledState ? HIGH : LOW);  
            }  
        }  
    }  
}
```



© 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

```
digitalWrite(PILOT_HIJAU, LOW);

break;

}

case RUNNING:

case FINISHED:

digitalWrite(PILOT_KUNING, LOW);

digitalWrite(PILOT_HIJAU, HIGH);

break;

}

}

void initPins() {

pinMode(BTN_START, INPUT_PULLUP);

pinMode(BTN_RESET, INPUT_PULLUP);

pinMode(BTN_STOP, INPUT_PULLUP);

pinMode(RELAY_POMPA, OUTPUT);

digitalWrite(RELAY_POMPA, HIGH);

pinMode(RELAY_BUZZER, OUTPUT);

digitalWrite(RELAY_BUZZER, HIGH);

pinMode(PILOT_KUNING, OUTPUT);

digitalWrite(PILOT_KUNING, HIGH);

pinMode(PILOT_HIJAU, OUTPUT);
```



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

```
digitalWrite(PILOT_HIJAU, LOW);

pinMode(MOTOR_RPWM, OUTPUT);

pinMode(MOTOR_LPWM, OUTPUT);

pinMode(MOTOR_R_EN, OUTPUT);

pinMode(MOTOR_L_EN, OUTPUT);

pinMode(TCS_S0, OUTPUT);

digitalWrite(TCS_S0, HIGH);

pinMode(TCS_S1, OUTPUT);

digitalWrite(TCS_S1, LOW);

pinMode(TCS_S2, OUTPUT);

pinMode(TCS_S3, OUTPUT);

pinMode(TCS_OUT, INPUT);

pinMode(DMS_PIN, OUTPUT);

digitalWrite(DMS_PIN, HIGH);

}

void initMotorPWM() {

    TCCR1A = _BV(COM1A1) | _BV(COM1B1) | _BV(WGM10);

    TCCR1B = _BV(WGM12) | _BV(CS10);

    Serial.println(F("[MOTOR] Timer1 PWM diset ke ~62.5 kHz (prescaler=1,
Fast PWM 8-bit)."));

}

void initSensors() {
```



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

```
sensorSuhu.begin();

Serial.println(F("Sensor suhu DS18B20 siap."));

}

const char LOG_FILE_PREFIX[] = "LOG";

const char LOG_FILE_SUFFIX[] = ".CSV";

#define LOG_FILE_MAX_INDEX 999

void initSDCard() {

    pinMode(SD_CS_PIN, OUTPUT);

    digitalWrite(SD_CS_PIN, HIGH);

    SPI.begin();

    sdTersedia = false;

    for (int i = 1; i <= SD_INIT_MAX_RETRY; i++) {

        Serial.print(F("Mencoba inisialisasi SD Card... percobaan "));

        Serial.print(i);

        Serial.print('/');

        Serial.println(SD_INIT_MAX_RETRY);

        if (SD.begin(SD_CS_PIN)) {

            sdTersedia = true;

            Serial.println(F("SD Card OK."));

            return;

        }

    }
```



© 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

```
delay(SD_INIT_RETRY_DELAY_MS);

}

sdTersedia = false;

Serial.println(F("PERINGATAN: SD Card TIDAK terdeteksi setelah
beberapa percobaan."));

}

bool cekKesehatanSD() {

    if (sdTersedia) return true;

    Serial.println(F("[SD] Kartu tidak tersedia, mencoba reconnect..."));

    if (SD.begin(SD_CS_PIN)) {

        sdTersedia = true;

        sdErrorSudahDilaporkan = false;

        Serial.println(F("[SD] Reconnect BERHASIL."));

        if (statusSistem == RUNNING && !fileLogSiap) {

            buatFileLogBaru();

        }

        return true;

    }

    if (!sdErrorSudahDilaporkan) {

        Serial.println(F("[SD] Reconnect GAGAL. Data sensor tetap jalan, tidak
tersimpan ke SD."));

        sdErrorSudahDilaporkan = true;
```



© 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

```
}  
  
return false;  
  
}  
  
bool buatFileLogBaru() {  
  
    fileLogSiap = false;  
  
    if (!sdTersedia) {  
  
        if (!cekKesehatanSD()) {  
  
            Serial.println(F("[SD] Gagal membuat file log: SD Card tidak  
tersedia."));  
  
            return false;  
        }  
    }  
  
    for (int idx = 1; idx <= LOG_FILE_MAX_INDEX; idx++) {  
  
        char namaFile[13];  
  
        snprintf(namaFile, sizeof(namaFile), "%s%03d%s", LOG_FILE_PREFIX,  
idx, LOG_FILE_SUFFIX);  
  
        if (!SD.exists(namaFile)) {  
  
            strncpy(namaFileLogAktif, namaFile, sizeof(namaFileLogAktif));  
  
            File f = SD.open(namaFileLogAktif, FILE_WRITE);  
  
            if (!f) {  
  
                Serial.print(F("[SD] Gagal membuat file: "));  
  
                Serial.println(namaFileLogAktif);  
            }  
        }  
    }  
}
```



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

```
sdTersedia = false;

return false;

}

f.close();

fileLogSiap = true;

Serial.print(F("[SD] File dibuat: "));

Serial.println(namaFileLogAktif);

tulisHeaderCSV();

return true;

}

}

Serial.println(F("[SD] Nomor file penuh (index 1-999 sudah terpakai semua)."));

return false;

}

void tulisHeaderCSV() {

if (!sdTersedia || !fileLogSiap) return;

File dataFile = SD.open(namaFileLogAktif, FILE_WRITE);

if (!dataFile) {

Serial.println(F("[SD] GAGAL: tidak bisa membuka file CSV untuk header.));

sdTersedia = 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

```
return;

}

if (dataFile.size() == 0) {

    dataFile.println(F("Hari,Tanggal,Jam,StatusSistem,Suhu,Kelembapan,pH,"

        "PulseR,PulseG,PulseB,R,G,B,Warna,"

        "StatusMotor,StatusPompa,StatusBuzzer,StatusKompos,"

        "ADC_Kelembapan,ADC_pH"));

}

dataFile.close();

}

bool simpanDataSD() {

    if (!sdTersedia) {

        if (!cekKesehatanSD()) {

            jumlahGagalTulisSD++;

            Serial.println(F("[SD] GAGAL simpan data: SD Card tidak tersedia."));

            return false;

        }

    }

    if (!fileLogSiap) {

        Serial.println(F("[SD] File log belum siap, mencoba membuat file

baru..."));

        if (!buatFileLogBaru()) {
```



© 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

```
jumlahGagalTulisSD++;

Serial.println(F("[SD] GAGAL simpan data: file log tidak bisa dibuat."));

return false;

}

}

bool berhasil = false;

for (int percobaan = 1; percobaan <= SD_WRITE_MAX_RETRY &&
!berhasil; percobaan++) {

File dataFile = SD.open(namaFileLogAktif, FILE_WRITE);

if (!dataFile) {

Serial.print(F("[SD] GAGAL buka file CSV (percobaan "));

Serial.print(percobaan);

Serial.println(F(")."));

sdTersedia = false;

if (cekKesehatanSD()) buatFileLogBaru();

continue;

}

dataFile.print(hariPengomposan);

dataFile.print(',');

printTanggal(dataFile);

dataFile.print(',');

printJam(dataFile);
```



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

```
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(statusSistemText());  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(suhu, 2);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(kelembapan, 2);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(pH, 2);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(pulseR);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(pulseG);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(pulseB);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(nilaiR);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(nilaiG);  
  
dataFile.print(',');  
  
dataFile.print(nilaiB);  
  
dataFile.print(',');
```



© 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

```
dataFile.print(warnaText());

dataFile.print(',');

dataFile.print(statusOnOff(motorAktif));

dataFile.print(',');

dataFile.print(statusOnOff(pompaAktif));

dataFile.print(',');

dataFile.print(statusOnOff(buzzerAktif));

dataFile.print(',');

dataFile.print(statusKomposText());

dataFile.print(',');

dataFile.print(adcKelembapanTerakhir);

dataFile.print(',');

dataFile.println(adcPhTerakhir);

dataFile.close();

berhasil = true;

}

if (berhasil) {

    jumlahSukesTulisSD++;

    Serial.print(F("[SD] Data tersimpan ke "));

    Serial.println(namaFileLogAktif);

} else {
```



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

```
jumlahGagalTulisSD++;

Serial.println(F("[SD] GAGAL total menyimpan data setelah beberapa
percobaan."));

}

return berhasil;

}

void bacaRTC() {

    myrtc.updateTime();

    detikIni = myrtc.seconds;

    menitIni = myrtc.minutes;

    jamIni = myrtc.hours;

    hariMinggu = myrtc.dayofweek;

    hariIni = myrtc.dayofmonth;

    bulanIni = myrtc.month;

    tahunIni = myrtc.year;

}

void updateRTC() {

    unsigned long nowMs = millis();

    if (prevRtcMillis == 0 || elapsed(nowMs, prevRtcMillis, 200UL)) {

        prevRtcMillis = nowMs;

        bacaRTC();

        hitungDurasiPengomposan();
```



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

```
}  
  
}  
  
    long waktuKeDetikAbsolut(int day, int month, int year, int hour, int minute,  
int second) {  
  
        long nomorHari = tanggalKeNomorHari(day, month, year);  
  
        if (nomorHari <= 0) return -1;  
  
        return (nomorHari * 86400L) + ((long)hour * 3600L) + ((long)minute *  
60L) + (long)second;  
  
    }  
  
    void hitungDurasiPengomposan() {  
  
        if (!prosesAktif) {  
  
            hariPengomposan = jamSisaDurasi = menitSisaDurasi = 0;  
  
            return;  
  
        }  
  
        long detikMulaiAbs = waktuKeDetikAbsolut(tanggalMulai, bulanMulai,  
tahunMulai, jamMulai, menitMulai, detikMulai);  
  
        long detikSekarangAbs = waktuKeDetikAbsolut(hariIni, bulanIni, tahunIni,  
jamIni, menitIni, detikIni);  
  
        if (detikMulaiAbs < 0 || detikSekarangAbs < 0 || detikSekarangAbs <  
detikMulaiAbs) {  
  
            hariPengomposan = jamSisaDurasi = menitSisaDurasi = 0;  
  
            return;  
  
        }  
  
    }
```



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

```
long selisihDetik = detikSekarangAbs - detikMulaiAbs;

hariPengomposan = (int)(selisihDetik / 86400L);

long sisaSetelahHari = selisihDetik % 86400L;

jamSisaDurasi = (int)(sisaSetelahHari / 3600L);

menitSisaDurasi = (int)((sisaSetelahHari % 3600L) / 60L);

}

bool isLeapYear(int year) {

    if (year % 400 == 0) return true;

    if (year % 100 == 0) return false;

    return (year % 4 == 0);

}

int jumlahHariBulan(int month, int year) {

    static const int hariPerBulan[] = { 31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30,

31 };

    if (month < 1 || month > 12) return 0;

    if (month == 2) return isLeapYear(year) ? 29 : 28;

    return hariPerBulan[month - 1];

}

long tanggalKeNomorHari(int day, int month, int year) {

    if (year < 2000 || month < 1 || month > 12 || day < 1) return 0;

    if (day > jumlahHariBulan(month, year)) return 0;

    long totalHari = 0;
```



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

```
for (int y = 2000; y < year; y++) totalHari += isLeapYear(y) ? 366 : 365;

for (int m = 1; m < month; m++) totalHari += jumlahHariBulan(m, year);

totalHari += day;

return totalHari;

}

void bacaSensor() {

    sensorSuhu.requestTemperatures();

    float suhuBaca = sensorSuhu.getTempCByIndex(0);

    byte percobaanSuhu = 0;

    while ((suhuBaca == DEVICE_DISCONNECTED_C || suhuBaca < -55.0 ||
suhuBaca > 125.0)

        && percobaanSuhu < 3) {

        percobaanSuhu++;

        delay(50);

        sensorSuhu.requestTemperatures();

        suhuBaca = sensorSuhu.getTempCByIndex(0);

    }

    if (suhuBaca == DEVICE_DISCONNECTED_C || suhuBaca < -55.0 ||
suhuBaca > 125.0) {

        suhuSensorError = true;

        Serial.println(F("PERINGATAN: DS18B20 tidak terbaca setelah 3x
percobaan."));
```



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

```
} else {  
  
    suhuSensorError = false;  
  
    bufferSuhu[filterIdx] = suhuBaca;  
  
    suhu = medianFilter(bufferSuhu, FILTER_SIZE);  
  
}  
  
float rhBaca = bacaKelembapanPersen();  
bufferKelembapan[filterIdx] = rhBaca;  
kelembapan = medianFilter(bufferKelembapan, FILTER_SIZE);  
float phBaca = hitungPH();  
bufferPH[filterIdx] = phBaca;  
pH = medianFilter(bufferPH, FILTER_SIZE);  
filterIdx = (filterIdx + 1) % FILTER_SIZE;  
  
bacaWarna();  
if (statusSistem == RUNNING && !komposMatang) {  
    if (suhu > -100.0) {  
        akumSuhu += suhu;  
  
        akumKelembapan += kelembapan;  
  
        akumPh += pH;  
  
        jumlahSampelAkumulasi++;  
    }  
}
```



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 bacaKelembapanPersen() {

    int adc = bacaAnalogRata(PIN_KELEMBAPAN,
MOISTURE_JUMLAH_SAMPEL, MOISTURE_SAMPLE_DELAY_MS);

    adcKelembapanTerakhir = adc;

    float persen = ((float)(ADC_KERING - adc) * 85.0) /
(float)(ADC_KERING - ADC_BASAH);

    return constrain(persen, 15.0, 100.0);

}

float hitungPH() {

    digitalWrite(DMS_PIN, LOW);

    tundaResponsif(PH_TUNGGU_STABIL_MS);

    int adc = bacaAnalogRata(PIN_PH, PH_JUMLAH_SAMPEL,
PH_SAMPLE_DELAY_MS);

    digitalWrite(DMS_PIN, HIGH);

    adcPhTerakhir = adc;

    static int adcTerakhirValid = 110;

    if (adc > 5) {

        adcTerakhirValid = adc;

    } else {

        adc = adcTerakhirValid;

        adcPhTerakhir = adc;

    }

}
```



© 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 pHValue = (PH_SLOPE * adc) + PH_INTERCEPT;

return constrain(pHValue, 0.0, 14.0);

}

int bacaAnalogRata(byte pin,

    byte jumlahSampel,

    unsigned int jedaMs)

{
    long total = 0;
    for(byte i=0;i<jumlahSampel;i++)
    {
        total += analogRead(pin);
        unsigned long t = millis();
        while(millis()-t < jedaMs)
        {
            handleTombol();

            if(statusSistem==STOPPED)

            {

                return total/(i+1);

            }

            updateAktuator();
        }
    }
}
```



© 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

```
updateBuzzer();

delay(1);

}

}

return total/jumlahSampel;

}

void bacaWarna() {

    sensorWarnaError = false;

    pulseR = bacaPulseWarna(LOW, LOW);
    pulseG = bacaPulseWarna(HIGH, HIGH);
    pulseB = bacaPulseWarna(LOW, HIGH);

    if (pulseR == 0 || pulseG == 0 || pulseB == 0) {

        sensorWarnaError = true;
        Serial.println(F("ERROR SENSOR WARNA (TCS3200 tidak terbaca)."));

        if (statusSistem == RUNNING && !motorAktif) {

            bunyikanBuzzerErrorSensorWarna();

        }

        return;

    }

    buzzerErrorSensorWarnaSudahBunyi = false;

    nilaiR = (int)pulseR;
```



© 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

```
nilaiG = (int)pulseG;

nilaiB = (int)pulseB;

klasifikasiWarna();

}

unsigned long bacaPulseWarna(byte s2State, byte s3State) {

    unsigned long total = 0;

    byte validSamples = 0;

    digitalWrite(TCS_S2, s2State);

    digitalWrite(TCS_S3, s3State);

    tundaResponsif(5);

    for (byte i = 0; i < TCS_SAMPLE_COUNT; i++) {

        unsigned long pulse = pulseIn(TCS_OUT, LOW,
TCS_PULSE_TIMEOUT_US);

        if (pulse > 0) {

            total += pulse;

            validSamples++;

        }

        tundaResponsif(TCS_SAMPLE_DELAY_MS);

    }

    return validSamples == 0 ? 0 : total / validSamples;

}
```



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

```
int normalisasiPulse(unsigned long pulse, unsigned long pulseMin, unsigned
long pulseMax) {

    if (pulseMin >= pulseMax) return 0;

    if (pulse <= pulseMin) return 255;

    if (pulse >= pulseMax) return 0;

    return (int)map((long)pulse, (long)pulseMin, (long)pulseMax, 255, 0);

}

struct WarnaRef {

    WarnaKompos kategori;

    unsigned long r;

    unsigned long g;

    unsigned long b;

};

WarnaRef referensiWarna[] = {

    { WARNA_PUTIH, 53, 51, 47 },

    { WARNA_HIJAU, 54, 45, 55 },

    { WARNA_HIJAU_KEKUNINGAN, 54, 45, 55 },

    { WARNA_KUNING, 29, 34, 46 },

    { WARNA_COKLAT_MUDA, 56, 62, 59 },

    { WARNA_COKLAT, 60, 66, 62 },

    { WARNA_COKLAT_GELAP, 73, 70, 63 }

};
```



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

```
const int JUMLAH_REFERENSI_WARNA = sizeof(referensiWarna) /
sizeof(WarnaRef);

void klasifikasiWarna() {

    float jarakTerkecil = 1e12;

    WarnaKompos kategoriTerdekat = WARNA_COKLAT_MUDA;

    for (int i = 0; i < JUMLAH_REFERENSI_WARNA; i++) {

        float dR = (float)pulseR - (float)referensiWarna[i].r;
        float dG = (float)pulseG - (float)referensiWarna[i].g;
        float dB = (float)pulseB - (float)referensiWarna[i].b;
        float jarakKuadrat = (dR * dR) + (dG * dG) + (dB * dB);

        if (jarakKuadrat < jarakTerkecil) {

            jarakTerkecil = jarakKuadrat;

            kategoriTerdekat = referensiWarna[i].kategori;

        }

    }

    warnaKompos = kategoriTerdekat;

}

void aktifkanPompa() {

    digitalWrite(RELAY_POMPA, LOW);

    pompaAktif = true;

    pompaStartMillis = millis();

}
```



© 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

```
pompaDurationMs = (unsigned long)DURASI_POMPA_DETIK *  
1000UL;  
  
Serial.print(F("[DIAGRAM] POMPA AKTIF selama "));  
  
Serial.print(DURASI_POMPA_DETIK);  
  
Serial.println(F(" detik."));  
  
}  
  
void pompaOFF() {  
  
    digitalWrite(RELAY_POMPA, HIGH);  
  
    pompaAktif = false;  
  
}  
  
void aktifkanMotor(unsigned long durasiMs, MotorPurpose purpose) {  
  
    digitalWrite(MOTOR_R_EN, HIGH);  
  
    digitalWrite(MOTOR_L_EN, HIGH);  
  
    analogWrite(MOTOR_LPWM, MOTOR_PWM);  
  
    analogWrite(MOTOR_RPWM, 0);  
  
    motorAktif = true;  
  
    motorStartMillis = millis();  
  
    motorDurationMs = durasiMs;  
  
    motorPurpose = purpose;  
  
    motorStopMillis = 0;  
  
    Serial.print(F("[MOTOR] ON - durasi: "));  
  
    Serial.print(durasiMs / 1000UL);
```



© 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.println(F(" detik."));

}

void motorOFF() {

    analogWrite(MOTOR_RPWM, 0);

    analogWrite(MOTOR_LPWM, 0);

    digitalWrite(MOTOR_R_EN, LOW);

    digitalWrite(MOTOR_L_EN, LOW);

    motorAktif = false;

    motorStopMillis = millis();

    Serial.println(F("[MOTOR] OFF - cooldown sensor dimulai."));

}

void stopSementara()

{

    prosesAktif = false;

    Serial.println(F("== SISTEM DI-PAUSE =="));

    if (motorAktif) motorSisaMillis = motorDurationMs - (millis() -

    motorStartMillis);

    if (pompaAktif) pompaSisaMillis = pompaDurationMs - (millis() -

    pompaStartMillis);

    motorOFF();

    pompaOFF();

    buzzerOFF();
```



© 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

```
ubahStatusSistem(STOPPED);

nextionGoPage("Main");

nextionUpdatePageMain();

nextionUpdatePageLogData();

nextionUpdatePageEnd();

prevNextionStoppedMillis = millis();
}

void resumeProses()
{
    prosesAktif = true;
    Serial.println(F("== RESUME =="));
    if(motorSisaMillis > 0)
    {
        aktifkanMotor(motorSisaMillis,motorPurpose);
        motorSisaMillis = 0;
    }
    if(pompaSisaMillis > 0)
    {
        digitalWrite(RELAY_POMPA, LOW);

        pompaAktif = true;

        pompaStartMillis = millis();
    }
}
```



© 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

```
pompaDurationMs = pompaSisaMillis;

pompaSisaMillis = 0;

}

ubahStatusSistem(RUNNING);

nextionUpdatePageMain();

}

void updateAktuator() {

    unsigned long nowMs = millis();

    if (pompaAktif && elapsed(nowMs, pompaStartMillis,
pompaDurationMs)) {

        pompaOFF();

        Serial.println(F("Pompa OFF."));

    }

    if (motorAktif && elapsed(nowMs, motorStartMillis, motorDurationMs)) {

        motorOFF();

        Serial.println(F("Motor pengaduk selesai."));

    }

}

bool cekWaktuJadwalAduk() {

    for (int i = 0; i < JUMLAH_JADWAL_ADUK; i++) {

        if (jamIni == JADWAL_ADUK_JAM[i]) return true;

    }

}
```

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

```
return false;

}

bool belumDiadukJamIni() {

    long tanggalSekarang = tanggalKeNomorHari(hariIni, bulanIni, tahunIni);

    if (tanggalSekarang <= 0) return false;

    return !(tanggalAdukTerakhir == tanggalSekarang && jamAdukTerakhir
== jamIni);

}

void catatWaktuAdukTerakhir() {

    tanggalAdukTerakhir = tanggalKeNomorHari(hariIni, bulanIni, tahunIni);

    jamAdukTerakhir = jamIni;

}

void cekKematanganKompos() {

    bool suhuOK =

        (suhu >= 30 && suhu <= 40);

    bool kelembapanOK =

        (kelembapan >= 40 && kelembapan <= 60);

    bool pHOK =

        (pH >= PH_MIN_MATANG && pH <= PH_MAX_MATANG);

    bool warnaOK =

        (warnaKompos == WARNA_COKLAT_GELAP);

    if (
```



© 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

```
suhuOK && kelembapanOK && phOK && warnaOK) {  
  
    komposMatang = true;  
  
    masukFinished();  
  
    return;  
  
}  
  
komposMatang = false;  
  
}  
  
void masukFinished() {  
  
    ubahStatusSistem(FINISHED);  
  
    prosesAktif = false;  
  
    motorOFF();  
  
    pompaOFF();  
  
    bunyikanBuzzerMatang();  
  
    simpanDataSD();  
  
    tambahKeBufferLog();  
  
    tampilkanRingkasanAkhir();  
  
    nextionUpdatePageMain();  
  
    nextionUpdatePageLogData();  
  
    nextionUpdatePageEnd();  
  
    Serial.println(F("[DIAGRAM] KOMPOS MATANG -> SELESAI  
(FINISHED). Tekan RESET untuk memulai ulang."));  
  
}
```



© 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

```
void aktifkanBuzzer(unsigned long durasiMs) {  
  
    if (durasiMs == 0) return;  
  
    digitalWrite(RELAY_BUZZER, LOW);  
  
    buzzerAktif = true;  
  
    buzzerStartMillis = millis();  
  
    buzzerDurationMs = durasiMs;  
  
}  
  
void bunyikanBuzzerMatang() {  
  
    if (buzzerMatangSudahBunyi) return;  
  
    buzzerMatangSudahBunyi = true;  
  
    aktifkanBuzzer((unsigned long)DURASI_BUZZER_DETİK * 1000UL);  
  
    Serial.println(F("Buzzer MATANG aktif sekali (10 detik)."));  
  
}  
  
void bunyikanBuzzerErrorSensorWarna() {  
  
    if (buzzerErrorSensorWarnaSudahBunyi) return;  
  
    buzzerErrorSensorWarnaSudahBunyi = true;  
  
    aktifkanBuzzer(1000UL);  
  
    Serial.println(F("Buzzer ERROR sensor warna aktif sekali.));  
  
}  
  
void buzzerOFF() {  
  
    digitalWrite(RELAY_BUZZER, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
buzzerAktif = false;

}

void updateBuzzer() {

    if (buzzerAktif && elapsed(millis(), buzzerStartMillis, buzzerDurationMs))
    {

        buzzerOFF();

        Serial.println(F("Buzzer OFF.));

    }

}

void ubahStatusSistem(SystemStatus statusBaru) {

    if (statusSistem == statusBaru) return;

    const char *dariText = statusSistemText();

    statusSistem = statusBaru;

    Serial.print(F("[STATE] "));

    Serial.print(dariText);

    Serial.print(F(" -> "));

    Serial.println(statusSistemText());

}

void handleTombol() {

    static unsigned long prevDebugMillis = 0;

    if (prevDebugMillis == 0 || millis() - prevDebugMillis > 500) {

        prevDebugMillis = millis();
```



© 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

```
Serial.print(F("[DEBUG] Raw BTN_STOP pin = "));

Serial.print(digitalRead(BTN_STOP));

Serial.print(F(" | stopStable = "));

Serial.print(stopStable);

Serial.print(F(" | statusSistem = "));

Serial.println(statusSistemText());

}

bool startPressed = tombolPressed(

    BTN_START,

    BTN_START_POLARITAS,

    startStable,

    startLastRaw,

    startDebounceMillis);

bool stopPressed = tombolPressed(

    BTN_STOP,

    BTN_STOP_POLARITAS,

    stopStable,

    stopLastRaw,

    stopDebounceMillis);

bool resetPressed = tombolPressed(

    BTN_RESET,
```



© 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

```
BTN_RESET_POLARITAS,  
  
resetStable,  
  
resetLastRaw,  
  
resetDebounceMillis);  
  
if(statusSistem == RUNNING && stopPressed){  
  
stopSementara();  
  
return;  
  
}  
  
switch(statusSistem){  
  
case STANDBY:  
  
if(startPressed){  
  
mulaiProsesBaru();  
  
}  
  
break;  
  
case RUNNING:  
  
if(resetPressed){  
  
resetSistem();  
  
}  
  
break;  
  
case STOPPED:  
  
if(startPressed)
```



© 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

```
{
    resumeProses();
}

if(resetPressed)
{
    resetSistem();
}

break;

case FINISHED:
    if(resetPressed){
        resetSistem();
    }
    break;
}

bool tombolPressed(byte pin,
    PolaritasTombol polaritas,
    bool &stableState,
    bool &lastRawState,
    unsigned long &lastDebounceMillis)
{
```



© 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

```
bool rawState = digitalRead(pin);

bool pressed = (polaritas == TOMBOL_NC) ?

    (rawState == HIGH) :

    (rawState == LOW);

if (pressed != lastRawState) {

    lastDebounceMillis = millis();

    lastRawState = pressed;

}

if ((millis() - lastDebounceMillis) >= DEBOUNCE_MS) {

    if (stableState != pressed) {

        stableState = pressed;

        if (stableState) {

            return true;

        }

    }

}

return false;

}

void tundaResponsif(unsigned long totalMs)

{

    unsigned long mulai = millis();
```



© 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

```
while ((millis() - mulai) < totalMs)

{

    handleTombol();

    if(statusSistem == STOPPED)

        return;

    updateAktuator();

    updateBuzzer();

    updatePilotLamp();

    delay(20);

}

}

void mulaiProsesBaru() {

    bacaRTC();

    if (!buatFileLogBaru()) {

        Serial.println(F("[SD] PERINGATAN: Proses tetap dimulai walau file log

SD "

"GAGAL dibuat. Sistem akan terus mencoba membuat file "

"secara otomatis selama RUNNING."));

    }

    prosesAktif = true;

    motorPurpose = MOTOR_NONE;

    motorStartMillis = 0;
```



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

```
motorDurationMs = 0;

pompaStartMillis = 0;

pompaDurationMs = 0;

buzzerStartMillis = 0;

buzzerDurationMs = 0;

komposMatang = false;

prosesAwalSelesai = false;

buzzerMatangSudahBunyi = false;

buzzerErrorSensorWarnaSudahBunyi = false;

tanggalMulai = hariIni;

bulanMulai = bulanIni;

tahunMulai = tahunIni;

jamMulai = jamIni;

menitMulai = menitIni;

detikMulai = detikIni;

tanggalAdukTerakhir = -1;

jamAdukTerakhir = -1;

akumSuhu = akumKelembapan = akumPh = 0.0;

jumlahSampelAkumulasi = 0;

jumlahGagalTulisSD = 0;

jumlahSukesTulisSD = 0;
```



© 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

```
motorStopMillis = 0;

filterIdx = 0;

for (int i = 0; i < FILTER_SIZE; i++) {

    bufferSuhu[i] = 25.0;

    bufferKelembapan[i] = 50.0;

    bufferPH[i] = 7.0;

}

logBufferCount = 0;

hitungDurasiPengomposan();

ubahStatusSistem(RUNNING);

motorOFF();

pompaOFF();

buzzerOFF();

tahapAwal = TAHAP_STIR_AWAL;

aksiTahapDimulai = false;

Serial.println(F("START ditekan dari STANDBY.));

Serial.print(F("Tanggal/Jam mulai: "));

printTanggal(Serial);

Serial.print(' ');

printJam(Serial);

Serial.println();
```



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.println(F("Status: RUNNING. Mengikuti alur diagram dari tahap
'MOTOR PENGADUK 1 MENIT.'));

prevSensorMillis = 0;

prevLogMillis = 0;

prevSdHealthCheckMillis = 0;

bacaSensor();

simpanDataSD();

tambahKeBufferLog();

nextionUpdatePageMain();

nextionUpdatePageSuhu();

nextionUpdatePageKelembapan();

nextionUpdatePagePH();

nextionUpdatePageEnd();

nextionUpdatePageLogData();
}

void alurProsesAwal() {

switch (tahapAwal) {

case TAHAP_STIR_AWAL:

if (!aksiTahapDimulai) {

Serial.println(F("[ALUR] MOTOR PENGADUK 1 MENIT (awal)."));

aktifkanMotor((unsigned long)DURASI_ADUK_AWAL_MENIT *
60000UL, MOTOR_STIR_AWAL);
```



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

```
aksiTahapDimulai = true;

}

if (!motorAktif) {

    tahapAwal = TAHAP_BACA_SENSOR_AWAL;

    aksiTahapDimulai = false;

}

break;

case TAHAP_BACA_SENSOR_AWAL:

    Serial.println(F("[ALUR] BACA SENSOR (menggunakan nilai terkini
dari pembacaan latar belakang)."));

    tahapAwal = TAHAP_CEK_KELEMBAPAN;

    break;

case TAHAP_CEK_KELEMBAPAN:

    Serial.println(F("[ALUR] CEK KELEMBAPAN -> RH < 40%?"));

    if (kelembapan < RH_MIN_MATANG) {

        Serial.println(F(" -> YA. Menuju POMPA AKTIF 15 DETIK.));

        tahapAwal = TAHAP_POMPA_AKTIF;

    } else {

        Serial.println(F(" -> TIDAK. Lanjut ke loop monitoring (A).));

        tahapAwal = TAHAP_SELESAI_AWAL;

    }

    break;
```



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

```
case TAHAP_POMPA_AKTIF:

    if (!aksiTahapDimulai) {

        aktifkanPompa();

        aksiTahapDimulai = true;

    }

    if (!pompaAktif) {

        tahapAwal = TAHAP_STIR_SETELAH_SIRAM;

        aksiTahapDimulai = false;

    }

    break;

case TAHAP_STIR_SETELAH_SIRAM:

    if (!aksiTahapDimulai) {

        Serial.println(F("[ALUR] MOTOR AKTIF 1 MENIT (setelah
        penyiraman)."));

        aktifkanMotor((unsigned
        long)DURASI_ADUK_SETELAH_SIRAM_MENIT * 60000UL,
        MOTOR_SETELAH_SIRAM);

        aksiTahapDimulai = true;

    }

    if (!motorAktif) {

        tahapAwal = TAHAP_SELESAI_AWAL;

        aksiTahapDimulai = false;
```



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

```
}

break;

case TAHAP_SELESAI_AWAL:

    prosesAwalSelesai = true;

    prevSensorMillis = millis();

    prevLogMillis = millis();

    Serial.println(F("[ALUR] Proses awal selesai -> masuk ke loop
monitoring (A)."));

    break;

}

}

void alurMonitoringA() {

    unsigned long nowMs = millis();

    bool waktuTercapai = cekWaktuJadwalAduk();

    if (waktuTercapai && !motorAktif && !pompaAktif &&
belumDiadukJamIni()) {

        catatWaktuAdukTerakhir();

        Serial.print(F("[ALUR-A] Jadwal jam "));

        Serial.print(jamIni);

        Serial.println(F(":00 tercapai -> MOTOR 1 MENIT (RTC)."));

        aktifkanMotor((unsigned long)DURASI_ADUK_TERJADWAL_MENIT
* 60000UL, MOTOR_JADWAL);
```



© 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

```
}  
  
}  
  
void resetSistem() {  
  
    motorOFF();  
  
    pompaOFF();  
  
    buzzerOFF();  
  
    motorSisaMillis = 0;  
    pompaSisaMillis = 0;  
  
    motorPurpose = MOTOR_NONE;  
    filterIdx = 0;  
    for (int i = 0; i < FILTER_SIZE; i++) {  
  
        bufferSuhu[i] = 25.0;  
  
        bufferKelembapan[i] = 50.0;  
        bufferPH[i] = 7.0;  
    }  
  
    prosesAktif = false;  
  
    komposMatang = false;  
  
    prosesAwalSelesai = false;  
  
    tahapAwal = TAHAP_STIR_AWAL;  
  
    aksiTahapDimulai = false;  
  
    buzzerMatangSudahBunyi = 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

```
buzzerErrorSensorWarnaSudahBunyi = false;

tanggalMulai = bulanMulai = tahunMulai = 0;

jamMulai = menitMulai = detikMulai = 0;

hariPengomposan = jamSisaDurasi = menitSisaDurasi = 0;

tanggalAdukTerakhir = -1;

jamAdukTerakhir = -1;

akumSuhu = akumKelembapan = akumPh = 0.0;

jumlahSampelAkumulasi = 0;

fileLogSiap = false;

namaFileLogAktif[0] = '\0';

prevSensorMillis = 0;

prevLogMillis = 0;

prevSdHealthCheckMillis = 0;

jumlahGagalTulisSD = 0;

jumlahSukesTulisSD = 0;

sdErrorSudahDilaporkan = false;

logBufferCount = 0;

ubahStatusSistem(STANDBY);

startStable = false;

startLastRaw = false;

resetStable = false;
```



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

```
resetLastRaw = false;

stopStable = false;

stopLastRaw = false;

startDebounceMillis = 0;

resetDebounceMillis = 0;

stopDebounceMillis = 0;

Serial.println(F("RESET ditekan. Sistem kembali STANDBY."));

nextionUpdatePageMain();

nextionUpdatePageLogData();

nextionUpdatePageEnd();
}

void tampilkanSerial() {

    Serial.println();

    Serial.println(F("== DATA MONITORING KOMPOS =="));

    Serial.print(F("Tanggal      : "));

    printTanggal(Serial);

    Serial.println();

    Serial.print(F("Jam      : "));

    printJam(Serial);

    Serial.println();

    Serial.print(F("Hari Pengomposan : "));
```



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.println(hariPengomposan);

Serial.print(F("Suhu      : "));

if (suhu <= -100.0) Serial.println(F("ERROR"));

else {

    Serial.print(suhu, 2);

    Serial.println(F(" C"));

}

Serial.print(F("ADC Moisture : "));

Serial.println(adcKelembapanTerakhir);

Serial.print(F("Kelembapan : "));

Serial.print(kelembapan, 2);

Serial.println(F(" %"));

Serial.print(F("ADC pH : "));

Serial.println(adcPhTerakhir);

Serial.print(F("pH : "));

Serial.println(pH, 2);

Serial.print(F("Pulse R (us) : "));

Serial.println(pulseR);

Serial.print(F("Pulse G (us) : "));

Serial.println(pulseG);

Serial.print(F("Pulse B (us) : "));
```



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.println(pulseB);

Serial.print(F("Pulse Klasifikasi: R="));

Serial.print(nilaiR);

Serial.print(F(" G="));

Serial.print(nilaiG);

Serial.print(F(" B="));

Serial.println(nilaiB);

Serial.print(F("Warna      : "));

Serial.println(warnaText());

if (sensorWarnaError) Serial.println(F("ERROR: SENSOR TCS3200"));

Serial.print(F("Syarat Matang(B) : "));

Serial.print(F("pH="));

Serial.print((pH >= PH_MIN_MATANG && pH <= PH_MAX_MATANG)
? F("OK") : F("--"));

Serial.print(F(" Warna="));

Serial.println(warnaKompos == WARNA_COKLAT_GELAP ? F("OK") :
F("--"));

Serial.print(F("Status Motor   : "));

Serial.println(statusOnOff(motorAktif));

Serial.print(F("Status Pompa    : "));

Serial.println(statusOnOff(pompaAktif));

Serial.print(F("Status Sistem   : "));
```

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.println(statusSistemText());

Serial.print(F("Status Kompos  : "));

Serial.println(statusKomposText());

Serial.print(F("Status SD Card  : "));

Serial.println(statusSDText());

Serial.print(F("SD Sukses/Gagal  : "));

Serial.print(jumlahSukesTulisSD);

Serial.print('/');

Serial.println(jumlahGagalTulisSD);
}

void tampilkanRingkasanAkhir() {

    float rataSuhu = (jumlahSampelAkumulasi > 0) ? (akumSuhu /
jumlahSampelAkumulasi) : 0.0;

    float rataKelembapan = (jumlahSampelAkumulasi > 0) ?
(akumKelembapan / jumlahSampelAkumulasi) : 0.0;

    float rataPh = (jumlahSampelAkumulasi > 0) ? (akumPh /
jumlahSampelAkumulasi) : 0.0;

    Serial.println(F("== RINGKASAN AKHIR PENGOMPOSAN
(SELESAI) =="));

    Serial.print(F("Status Kompos  : "));

    Serial.println(statusKomposText());

    Serial.print(F("Rata-rata Suhu  : "));

    Serial.print(rataSuhu, 2);
```



© 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.println(F(" C"));

Serial.print(F("Rata-rata RH   : "));

Serial.print(rataKelembapan, 2);

Serial.println(F(" %"));

Serial.print(F("Rata-rata pH   : "));

Serial.println(rataPh, 2);

Serial.print(F("Durasi Total   : "));

Serial.print(hariPengomposan);

Serial.print(F(" Hari "));

Serial.print(jamSisaDurasi);

Serial.print(F(" Jam "));

Serial.print(menitSisaDurasi);

Serial.println(F(" Menit"));

Serial.println(F("====="));

}

const char *statusSistemText() {

    switch (statusSistem) {

        case STANDBY: return "STANDBY";

        case RUNNING: return "RUNNING";

        case FINISHED: return "FINISHED";

        case STOPPED: return "STOPPED";
```



© 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

```
default: return "UNKNOWN";

}

}

const char *warnaText() {

    switch (warnaKompos) {

        case WARNA_HIJAU: return "HIJAU";

        case WARNA_HIJAU_KEKUNINGAN: return "HIJAU
KEKUNINGAN";

        case WARNA_KUNING: return "KUNING";

        case WARNA_PUTIH: return "PUTIH";

        case WARNA_COKLAT_MUDA: return "COKLAT MUDA";

        case WARNA_COKLAT: return "COKLAT";

        case WARNA_COKLAT_GELAP: return "COKLAT GELAP";

        default: return "COKLAT MUDA";

    }

}

const char *statusKomposText() {

    return komposMatang ? "MATANG" : "BELUM MATANG";

}

const char *statusOnOff(bool aktif) {

    return aktif ? "ON" : "OFF";

}
```



© 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

```
const char *statusSDText() {  
  
    return sdTersedia ? (fileLogSiap ? "OK" : "SIAP-TANPA-FILE") : "TIDAK  
TERDETEKSI";  
  
}  
  
void print2Digits(Print & out, int value) {  
  
    if (value < 10) out.print('0');  
  
    out.print(value);  
  
}  
  
void printTanggal(Print & out) {  
    print2Digits(out, hariIni);  
  
    out.print('/');  
  
    print2Digits(out, bulanIni);  
  
    out.print('/');  
  
    out.print(tahunIni);  
  
}  
  
void printJam(Print & out) {  
  
    print2Digits(out, jamIni);  
  
    out.print(':');  
  
    print2Digits(out, menitIni);  
  
    out.print(':');  
  
    print2Digits(out, detikIni);  
  
}
```



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

```
bool elapsed(unsigned long nowMs, unsigned long previousMs, unsigned
long intervalMs) {

    return (unsigned long)(nowMs - previousMs) >= intervalMs;

}

void nextionInit() {

    NEXTION_SERIAL.begin(NEXTION_BAUD);

    Serial.print(F("HMI Nextion siap di Serial3, "));

    Serial.print(NEXTION_BAUD);

    Serial.println(F(" baud."));

}

void nextionEndCmd() {

    NEXTION_SERIAL.write(0xFF);

    NEXTION_SERIAL.write(0xFF);

    NEXTION_SERIAL.write(0xFF);

}

void nextionSetText(const char *objName, const String &value) {

    NEXTION_SERIAL.print(objName);

    NEXTION_SERIAL.print(F(".txt=\\"));

    NEXTION_SERIAL.print(value);

    NEXTION_SERIAL.print("");

    nextionEndCmd();

}
```



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

```
void nextionCommand(const char *cmd) {  
  
    NEXTION_SERIAL.print(cmd);  
  
    nextionEndCmd();  
  
}  
  
void nextionGoPage(const char *pageName) {  
  
    NEXTION_SERIAL.print("page ");  
  
    NEXTION_SERIAL.print(pageName);  
  
    nextionEndCmd();  
  
}  
  
void nextionPaksaIconEnd() {  
  
    if (komposMatang || statusSistem == FINISHED) {  
  
        nextionCommand("End.tm0.en=0");  
  
        delay(100);  
  
        nextionCommand("End.p0.pic=2");  
  
        delay(100);  
  
        nextionCommand("End.p0.pic=2");  
  
    } else {  
  
        nextionCommand("End.p0.pic=3");  
  
        delay(100);  
  
        nextionCommand("End.tm0.en=1");  
  
    }  
  
}
```



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

```
}

void nextionUpdatePageMain() {

    nextionSetText("Main.t0", String(suhu, 2) + " C");

    nextionSetText("Main.t1", String(kelembapan, 2) + " %");

    nextionSetText("Main.t2", String(pH, 2));

    nextionSetText("Main.g0", String(warnaText()));

    nextionSetText("Main.t4", String(statusSistemText()));

    nextionSetText("Main.t5", String(statusOnOff(motorAktif)));

    nextionSetText("Main.t6", String(statusOnOff(pompaAktif)));

    nextionSetText("Main.t7", String(statusOnOff(buzzerAktif)));

    nextionSetText("Main.t8", String(hariPengomposan) + " Hari");

    char durasi[24];

    snprintf(durasi, sizeof(durasi), "%d Jam %d Menit", jamSisaDurasi,
menitSisaDurasi);

    nextionSetText("Main.g1", String(durasi));

    char rtcText[12];

    snprintf(rtcText, sizeof(rtcText), "%02d:%02d:%02d", jamIni, menitIni,
detikIni);

    nextionSetText("Main.t10", String(rtcText));

    nextionSetText("Main.t11", String("SD:") + statusSDText());

}

void tambahKeBufferLog() {
```



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

```
if (logBufferCount >= LOG_BUFFER_SIZE) {

    for (int i = 0; i < LOG_BUFFER_SIZE - 1; i++) {

        logBuffer[i] = logBuffer[i + 1];

    }

    logBufferCount = LOG_BUFFER_SIZE - 1;

}

LogEntry entry;

snprintf(entry.tanggal, sizeof(entry.tanggal), "%02d/%02d", hariIni,
bulanIni);

snprintf(entry.jam, sizeof(entry.jam), "%02d:%02d", jamIni, menitIni);

entry.suhu = suhu;

entry.kelembapan = kelembapan;

entry.ph = pH;

strncpy(entry.warna, warnaText(), sizeof(entry.warna));

logBuffer[logBufferCount] = entry;

logBufferCount++;

}

void nextionUpdatePageLogData() {

    for (int i = 0; i < LOG_BUFFER_SIZE; i++) {

        char objNo[16], objTanggal[16], objWaktu[16], objSuhu[16],

        objRH[16], objPh[16], objWarna[16];

        snprintf(objNo, sizeof(objNo), "LogData.t%d", 35 + i);
```



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

```
snprintf(objTanggal, sizeof(objTanggal), "LogData.t%d", 28 + i);

snprintf(objWaktu, sizeof(objWaktu), "LogData.t%d", 21 + i);

snprintf(objSuhu, sizeof(objSuhu), "LogData.t%d", 0 + i);

snprintf(objRH, sizeof(objRH), "LogData.t%d", 7 + i);

snprintf(objPh, sizeof(objPh), "LogData.t%d", 14 + i);

snprintf(objWarna, sizeof(objWarna), "LogData.g%d", i);

if (i < logBufferCount) {

    LogEntry &e = logBuffer[i];

    nextionSetText(objNo, String(i + 1));

    nextionSetText(objTanggal, String(e.tanggal));

    nextionSetText(objWaktu, String(e.jam));

    nextionSetText(objSuhu, String(e.suhu, 1));

    nextionSetText(objRH, String(e.kelembapan, 0));

    nextionSetText(objPh, String(e.ph, 1));

    nextionSetText(objWarna, String(e.warna));

} else {

    nextionSetText(objNo, String(""));

    nextionSetText(objTanggal, String(""));

    nextionSetText(objWaktu, String(""));

    nextionSetText(objSuhu, String(""));

    nextionSetText(objRH, String(""));

}
```



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

```
nextionSetText(objPh, String(""));

nextionSetText(objWarna, String(""));

}

}

}

byte suhuKeWaveform(float s) {

    if (s <= -100.0) return 0;

    float clamp = constrain(s, 10.0, 61.0);

    return (byte)((clamp - 10.0) / (61.0 - 10.0) * 255.0);

}

byte kelembapanKeWaveform(float rh) {

    float clamp = constrain(rh, 0.0, 100.0);

    return (byte)(clamp / 100.0 * 255.0);

}

byte phKeWaveform(float ph) {

    float clamp = constrain(ph, 4.0, 14.0);

    return (byte)((clamp - 4.0) / (14.0 - 4.0) * 255.0);

}

void nextionAddWaveformData(byte waveformId, byte channel, byte value)
{

    String kirimData = "add ";

    kirimData += waveformId;
```



© 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

```
    kirimData += ",";

    kirimData += channel;

    kirimData += ",";

    kirimData += value;

    NEXTION_SERIAL.print(kirimData);

    NEXTION_SERIAL.write(0xFF);

    NEXTION_SERIAL.write(0xFF);

    NEXTION_SERIAL.write(0xFF);
}

void nextionUpdatePageSuhu() {

    char buf[16];

    if (suhu <= -100.0) {

        nextionSetText("Suhu.t7", String("ERROR"));

    } else {

        snprintf(buf, sizeof(buf), "%.2f C", suhu);

        nextionSetText("Suhu.t7", String(buf));

    }

}

void nextionUpdatePageKelembapan() {

    char buf[16];

    snprintf(buf, sizeof(buf), "%.2f %%", kelembapan);
```



© 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

```
nextionSetText("Kelembapan.t7", String(buf));

}

void nextionUpdatePagePH() {

    char buf[12];

    snprintf(buf, sizeof(buf), "%.2f", pH);

    nextionSetText("pH.t7", String(buf));

}

void nextionUpdatePageEnd() {

    float tampilSuhu =

        (jumlahSampelAkumulasi > 0) ? (akumSuhu / jumlahSampelAkumulasi) :

suhu;

    float tampilKelembapan =

        (jumlahSampelAkumulasi > 0) ? (akumKelembapan /

jumlahSampelAkumulasi) : kelembapan;

    float tampilPh =

        (jumlahSampelAkumulasi > 0) ? (akumPh / jumlahSampelAkumulasi) :

pH;

    nextionSetText("End.t0", String(statusKomposText()));

    if (tampilSuhu <= -100.0) {

        nextionSetText("End.t1", String("ERROR"));

    } else {

        nextionSetText("End.t1", String(tampilSuhu, 1) + " C");

    }

}
```



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

```
}  
  
nextionSetText("End.t2", String(tampilKelembapan, 1) + " %");  
  
nextionSetText("End.t3", String(tampilPh, 2));  
  
char durasi[40];  
  
sprintf(durasi, "%d Hari %d Jam %d Menit",  
  
        hariPengomposan, jamSisaDurasi, menitSisaDurasi);  
  
nextionSetText("End.t4", String(durasi));  
  
if (komposMatang || statusSistem == FINISHED) {  
    NEXTION_SERIAL.print("End.tm0.en=0");  
    nextionEndCmd();  
    delay(30);  
    NEXTION_SERIAL.print("End.p0.pic=2");  
    nextionEndCmd();  
} else {  
    NEXTION_SERIAL.print("End.p0.pic=3");  
    nextionEndCmd();  
    delay(30);  
    NEXTION_SERIAL.print("End.tm0.en=1");  
    nextionEndCmd();  
}  
  
}
```

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 4 Poster Pengujian Alat

Poster Pengujian Alat



Rancang Bangun Sistem Otomasi Pengomposan Berbasis Mikrokontroller dengan Monitoring Multiparameter dan Deteksi Kematangan Kompos



Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem pengadukan otomatis berdasarkan parameter suhu, kelembapan, ph, dan warna
2. Menguji performa sistem kontrol otomatis pada proses pengomposan sampah organik
3. Merancang sistem monitoring berbasis HMI Nextion
4. Menganalisis tingkat kematangan kompos berdasarkan parameter hasil pengukuran

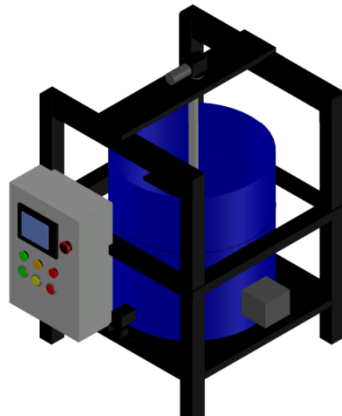
POSTER PENGUJIAN ALAT

Latar Belakang

Peningkatan sampah organik yang dipicu oleh aktivitas rumah tangga, pasar tradisional, dan bidang pertanian menjadi permasalahan lingkungan yang perlu ditanggapi. Salah satu metode pengolahan sampah organik yang sering dilakukan adalah metode pengomposan. Pelaksanaan proses pengomposan yang masih mengandalkan penyiraman dan pengadukan secara manual. Pada penelitian ini dirancang sistem pengomposan otomatis berbasis mikrokontroler

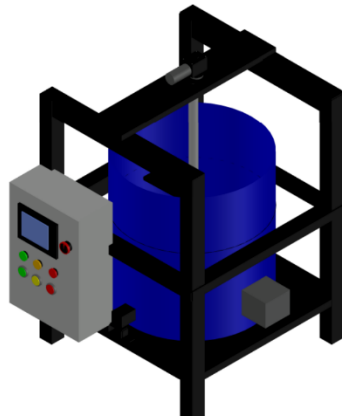
Cara Kerja Alat

Sistem bekerja dimulai saat tombol "Start" ditekan, lalu Arduino Mega 2560 menginisialisasi seluruh sensor, modul RTC, HMI Nextion, dan SD Card, kemudian menjalankan pengadukan awal selama 1 menit. Setelah itu, sistem memantau kondisi kompos secara berkala. Apabila kelembapan berada di bawah 40%, pompa air akan aktif selama 20 detik untuk menyiram media kompos, diikuti pengadukan ulang selama 1 menit agar air terdistribusi merata, sementara pengadukan terjadwal tetap berjalan enam kali sehari. Proses ini terus berulang hingga parameter memenuhi kriteria kompos matang,



Dibuat Oleh

1. **Nabila** NIM 2303321040
2. **Zulfan Sahli** NIM 2303321079



Blok Diagram



Lampiran 5 SOP Pengujian Alat

SOP Pengujian Alat

