



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



**SISTEM KONTROL DAN MONITORING PROTOTYPE TANGKI
MIXING ALKOHOL BERBASIS HMI DENGAN KENDALI PID**

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Rassell Satrya Pratama

2103433030

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL
INDUSTRI**

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



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



**SISTEM KONTROL DAN MONITORING PROTOTYPE TANGKI
MIXING ALKOHOL BERBASIS HMI DENGAN KENDALI PID**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Terapan

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Rassell Satrya Pratama

2103433030

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL

INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Russell Satrya Pratama

NIM : 2103433030

Tanda tangan : 

Tanggal : 25 Agustus 2023



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

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama : Russell Satrya Pratama
 NIM : 2103433030
 Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri - RPL
 Judul Tugas Akhir : Sistem Kontrol Dan Monitoring Prototype Tangki Mixing Alkohol Berbasis Hmi Dengan Kendali Pid

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada, tanggal bulan 2023
 Dan dinyatakan LULUS

Pembimbing 1 : Sulis Setiowati , S.Pd., M.Eng. (.....)
 NIP. 199302232019032027

Depok,.....

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik, Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Instrumentasi Kontrol dan Industri.

Skripsi ini berjudul “ Sistem Kontrol Dan Monitoring Prototype Tangki Mixing Alkohol Berbasis Hmi Dengan Kendali Pid”. Skripsi ini membahas mengenai sistem kontrol dan monitoring pada mesin pembuat parfum rumahan, agar alkohol dan zat pelarut dapat bercampur dengan baik dan menghasilkan parfum yang sesuai dengan kebutuhan.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rika Novita Wardhani , S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Sulis Setiowati , S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Skripsi ini
3. Orang tua dan teman-teman penulis yang sudah banyak memberikan dukungan material dan moral

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

Depok, 2 Agustus 2023



Penulis



Hak Cipta :

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

Abstrak

Skripsi ini membahas pengembangan sistem kontrol dan monitoring untuk sebuah prototype tangki mixing alkohol. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan proses pencampuran alkohol dengan menggunakan kendali PID (Proportional-Integral-Derivative) yang diimplementasikan pada Human-Machine Interface (HMI). Pada tahap perancangan sistem, komponen-komponen utama seperti tangki mixing, sensor suhu dan level, aktuator pompa, dan HMI dipilih dan dihubungkan secara tepat. Selanjutnya, data eksperimental dikumpulkan untuk memperoleh pemodelan matematis dari tangki mixing alkohol. Dengan menggunakan metode identifikasi sistem, model matematis yang akurat dihasilkan untuk menjelaskan karakteristik dinamis tangki. Berdasarkan model tersebut, algoritma kendali PID diimplementasikan untuk mencapai pencampuran alkohol yang optimal. Selama implementasi HMI, antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan dibangun untuk memonitor dan mengontrol tangki mixing alkohol. HMI menampilkan data suhu dan level secara real-time, serta memungkinkan pengaturan setpoint dan tuning parameter kendali PID. Terakhir, prototipe tangki mixing alkohol diuji menggunakan skenario-skenario pencampuran yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem kontrol dan monitoring yang diusulkan mampu mencapai pencampuran alkohol yang stabil, dengan nilai kesalahan yang minimal dan waktu konvergensi yang cepat. Dengan demikian, penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem kontrol dan monitoring yang efektif untuk tangki mixing alkohol berbasis HMI dengan kendali PID. Sistem ini memiliki potensi untuk diterapkan dalam industri pencampuran alkohol secara luas, meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses produksi.

Kata kunci : *Arduino, HMI, PID, Alkohol*

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



Abstract

This thesis discusses the development of a control and monitoring system for a prototype alcohol mixing tank. The aim of this research is to optimize the alcohol mixing process by using PID (Proportional-Integral-Derivative) control implemented on a Human-Machine Interface (HMI). In the system design phase, main components such as the mixing tank, temperature and level sensors, pump actuator, and HMI are carefully selected and connected. Subsequently, experimental data is collected to obtain a mathematical model of the alcohol mixing tank. By utilizing system identification methods, an accurate mathematical model is generated to describe the dynamic characteristics of the tank. Based on this model, the PID control algorithm is implemented to achieve optimal alcohol mixing. During the HMI implementation, an intuitive and user-friendly interface is built to monitor and control the alcohol mixing tank. The HMI displays real-time temperature and level data, and allows for setpoint adjustments and tuning of PID control parameters. Finally, the prototype alcohol mixing tank is tested using various mixing scenarios. The test results demonstrate that the proposed control and monitoring system is capable of achieving stable alcohol mixing, with minimal error and fast convergence time. Thus, this research successfully develops an effective control and monitoring system for an HMI-based alcohol mixing tank with PID control. This system has the potential to be widely applied in the alcohol mixing industry, enhancing production process efficiency and consistency.

Key words : *Arduino, HMI, PID, Alkohol*

Hak Cipta :

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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
Abstrak	vi
Abstract.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.1 Luaran	2
BAB II.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Arduino	3
2.1.1 Catu daya	4
2.1.2 Input dan Output.....	5
2.2 Motor DC.....	6
2.2.1 Prinsip Kerja Motor DC.....	7
2.2.2 Bagian dan Komponen Motor DC.....	8
2.3 Solenoid Valve.....	9
2.3.1 Prinsip Kerja Solenoid Valve.....	10
2.4 Human Machine Interface (HMI).....	13
2.4.1 HMI Nextion.....	13
2.4.2 Nextion Editor.....	14
2.5 Flowmeter.....	15
2.6 Sensor Alkohol MQ-3	16
2.7 PID (Proportional-Integral-Derivative).....	17
2.7.1 Kontrol Proporsional	18
2.7.2 Kontrol Integral.....	18
2.7.3 Kontrol Derivatif.....	19
2.8 Teori Pencampuran Parfum Dengan Alkohol	20

© 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





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

BAB III.....	22
PERANCANGAN DAN REALISASI.....	22
3.1 Rancangan Alat	22
3.1.1 Deskripsi Alat	22
3.1.2 Cara Kerja Alat	23
3.1.3 Spesifikasi Alat	25
3.2 Realisasi Alat.....	25
3.2.1 Wiring Diagram	26
3.2.2 Realisasi Software.....	28
3.2.2.1 Realisasi Main Program	28
3.2.2.2 Realisasi Pemograman PID.....	30
3.2.2.3 Realisasi Pemograman Serial Fuction.....	32
3.2.2.4 Realisasi Pemograman dan Desain HMI Nextion.....	33
BAB IV	35
PEMBAHASAN	35
4.1 Pengujian PID Motor Pompa Alkohol	35
4.1.1 Deskripsi Pengujian PID Motor Pompa Alkohol.....	35
4.1.2 Prosedur Pengujian	36
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	37
4.1.4 Analisis Data Pengujian	38
4.2 Pengujian PID Motor Pompa Oil.....	46
4.2.1 Deskripsi Pengujian PID Motor Pompa Fragrance Oil.....	46
4.2.2 Prosedur Pengujian	46
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	49
4.2.4 Analisis Data Pengujian	50
BAB V	58
PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino	3
Gambar 2. 2 Motor DC	6
Gambar 2. 3 Prinsip Kerja Motor DC	7
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Motor DC	8
Gambar 2. 5 Selenoid Valve	9
Gambar 2. 6 Prinsip Kerja Selenoid Valve	10
Gambar 2. 7 Bagian Selenoid Valve	11
Gambar 2. 8 Plunger Selenoid Valve	12
Gambar 2. 9 HMI Nextion	14
Gambar 2. 10 Flowmeter	15
Gambar 2. 11 Rangkaian Dasar MQ-3	16
Gambar 2. 12 Blok Diagram PID	17
Gambar 2. 13 Parameter PID	17
Gambar 3. 1 Wiring Diagram	26
Gambar 3. 2 Bagan PID	26
Gambar 3. 3 Program Ardino	28
Gambar 3. 4 Program Arduino	28
Gambar 3. 5 Program Arduino	29
Gambar 3. 6 Program Arduino	29
Gambar 3. 7 Program PID	30
Gambar 3. 8 Program PID	31
Gambar 3. 9 Program Serial Fuction	32
Gambar 3. 10 Desain HMI Nextion	33
Gambar 3. 11 Desain HMI Nextion	33
Gambar 3. 12 Desain HMI Nextion	34

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



Gambar 4. 1 Grafik Motor Pompa Alkohol..... 38

Gambar 4. 2 Grafik Motor Pompa Oil..... 50



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino	4
Tabel 3 .1 Spesifikasi Alat.....	25
Tabel 4. 1 Data hasil Pengujian PID Alkohol.....	37
Tabel 4. 2 Tabel PID Alkohol dengan nilai Error.....	39
Tabel 4. 3 Tabel PID Alkohol dengan nilai Σe	41
Tabel 4. 4 Tabel PID Alkohol dengan Δe	44
Tabel 4. 5 Data hasil Pengujian PID Fragrance Oil.....	49
Tabel 4. 6 Tabel PID Fragrance Oil dengan nilai Error.....	52
Tabel 4. 7 Tabel PID Fragrance Oil dengan nilai Σe	54
Tabel 4. 8 Tabel PID Fragrance Oil dengan nilai Δe	56

**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 mengemukakan 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





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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi di era sekarang sudah tidak diragukan lagi, dari industri besar hingga industri rumahan sudah sangat banyak beredar disekitar kita. Yang memberdakan industri besar dan rumahan adalah di segi dana yang mereka punya, industri rumahan kebanyakan tidak mempunyai dana sebanyak indsutri besar pada umumnya, maka dari itu dibutuhkan alat-alat industri yang dapat digapai oleh pengguna industri rumahan, dengan harga yang cukup murah dan ukuran yang tidak terlalu besar, sehingga bisa digunakan untuk memproduksi sebuah produk yang bisa digunakan di pasar-pasar industri rumahan.

Salah satu industri rumahan yang ramai di pasaran adalah industri rumahan parfum. Industri rumahan parfum adalah salah satu industri yang terus berkembang dan memiliki permintaan yang tinggi karena pembuatannya yang tidak memerlukan banyak bahan akan tetapi dalam proses pembuatan parfum, tangki mixing alkohol menjadi salah satu komponen penting dalam mencampurkan bahan-bahan parfum dengan proporsi yang tepat. Pencampuran yang akurat dan konsisten sangat penting untuk mendapatkan kualitas parfum yang diinginkan. Namun, proses pencampuran pada tangki mixing alkohol untuk parfum seringkali menghadapi beberapa tantangan. Salah satu tantangan tersebut adalah pemeliharaan proporsi bahan yang konstan dan persis. Variasi yang tidak terkendali dalam konsentrasi bahan dapat mengakibatkan perbedaan signifikan dalam aroma dan kualitas parfum yang dihasilkan.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penggunaan sistem kontrol dan monitoring yang efisien dan akurat menjadi sangat penting. Sistem kontrol dan monitoring yang baik dapat memberikan kemampuan untuk mengendalikan dan memantau proses pencampuran dengan lebih baik, sehingga mencapai konsistensi dan kualitas yang diinginkan. Penggunaan Human Machine Interface (HMI) dan kendali PID (Proportional-Integral-Derivative) telah terbukti efektif dalam industri pengendalian proses. HMI memberikan antarmuka yang intuitif dan interaktif untuk memantau dan mengontrol tangki mixing alkohol secara real-time. Sementara itu, kendali PID memungkinkan pengaturan otomatis terhadap proporsi bahan berdasarkan umpan balik yang diperoleh dari sensor-sensor yang terpasang di dalam tangki.

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 Kesimpulan

Bedasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem kontrol PID dan monitoring dalam membuat alat ini dapat berjalan dengan lancar, namun yang perlu diperhatikan adalah. Saat alat baru menyala sensor monitoring yaitu MQ-3 tidak dapat langsung membaca kadar alkohol dengan benar, karena ada proses heating terlebih dahulu pada sensor yang menjadikan sensor tidak terlalu akurat saat baru dioperasikan.
2. Dalam analisa pengujian motor pompa dengan PID dapat disimpulkan bahwa pompa Alkohol dapat mengeluarkan 0,4liter dalam waktu 24 detik dan untuk Fregenance oil memerlukan waktu 30 detik untuk mengeluarkan 0,35liter oil
3. Dari analisa data tabel didapatkan mean error dari perhitungan tabel diatas untuk bahan Alkohol adalah 0,171 dan untuk bahan Fregenance Oil adalah 0,155 dengan menghitung rata-rata error dari percobaan diatas

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem ini adalah:

1. Motor yang digunakan untuk pompa harus menggunakan motor yang tahan dengan fluida yang bersifat korosif, karena dapat mempengaruhi kinerja pompa
2. Untuk sekarang hanya bahan untuk parfum yang baru bisa dibuat.



DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, P. (2016). Algorithm To Create Multi line Display From Two Line LCD display DHT 22 DataSheet PDF (2016).
- R. Sulistyowati and D. D. Febriantoro, "Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Berbasis Mikrokontroler.
- H. D. Septama, "Smart Wirehouse: Sistem Pemantauan Dan Kontrol Otomatis Suhu Serta Kelembaban Gudang," Seminar Nasional Inovasi, Teknologi, dan Aplikasi (SeNTiA), p. 1, 2018.
- A. Akbar, M. B. Ismail. (2019), International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)
- A. A. Yusuf, A. Mukaram, (2021) "IOP Conference Series: Materials Science and Engineering"
- R. A. Saeed, I. A. Mohamed, (2021 "IOP Conference Series: Materials Science and Engineering"
- Bagas Buditama, Alvinsa. (2019). Monitoring Over Temperature Transformator Berbasis Arduino Mega 2560 Menggunakan HMI (Human Machine Interface). Universitas Diponegoro.
- A. J. Fernandes, S. V. Padte,(2018) "Smart Perfume Dispenser System using Alcohol Sensor and Microcontroller"
- S. Kumar, V. S. Patil, (2019) "IoT-based Smart Perfume Dispenser using MQ-3 Alcohol Sensor"
- Somantri Maman, dkk. (2016)"Pengontrolan Lampu Melalui Internet Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Android". Transient.5(3

Hak Cipta :

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



LAMPIRAN

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

```
#define constantVal 2.5 //KONSTANTA LITER UNTUK FLOW SENSOR
#define constantVal2 2.5 //KONSTANTA LITER UNTUK FLOW SENSOR
#define pinMQ3 A0 //PIN SENSOR GAS
#define pinRelayDrain 8 //PIN RELAY UNTUK MENGURAS AIR LARUTAN CAMPURAN
(OIL + ALKOHOL)
#define pinRelayMixer 22 //PIN RELAY UNTUK MENGADUK (MIXING) LARUTAN
ALKOHOL + PIL
#define interruptPin18 18 //PIN FLOW SENSOR LARUTAN ALKOHOL
#define interruptPin19 19 //PIN FLOW SENSOR LARUTAN OIL
#define TOLERANCE 15 //toleransi

volatile int pulsa_sensor; //VARIABLE COUNTER FLOW SENSOR ALKOHOL
volatile int pulsa_sensor2; //VARIABLE COUNTER FLOW SENSOR OIL
unsigned long waktuAktual; //buat pid loop dan flow meter
unsigned long waktuLoop; //buat pid loop dan flow meter
unsigned long waktuAktual2; //buat drain
unsigned long waktuLoop2; //buat drain
double literPerjam;
double literPerjam2;
double literPerdetik; //VARIABLE JUMLAH LITER UNTUK ALKOHOL
double literPerdetik2; //VARIABLE JUMLAH LITER UNTUK OIL
double liter;
double liter2;
bool startPID; //motor pid untuk inject alkohol
bool startPID2; //motor pid untuk inject minyak
bool flagMinOut; //fungsi biar alkohol ngga bocor karena buff speed pwm
bool flagMinOut2; //fungsi biar minyak ngga bocor karena buff speed pwm
bool startRelayMixer; //fungsi untuk memutar motor mixer
bool startRelayDrain; //fungsi untuk menguras tabung

String command = "";
String IN = ""; //HMI
String IN2 = ""; //SENSOR
int flag_Serial; //HMI
int flag_Serial2; //SENSOR

double targetLiter = 0; // Target Liter (SETPOINT (JUMLAH LITER ALKOHOL))
double targetLiter2 = 0; // Target Liter (SETPOINT (JUMLAH LITER OIL))
double Kp = 700.0; // Konstanta Proporsional
double Ki = 300.0; // Konstanta Integral
double Kd = 30.0; // Konstanta Derivatif

double lastError = 0;
double lastError2 = 0;
double integral = 0;
double integral2 = 0;
double jumlahLiter = 0;
double persentEth = 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
double readPercent = 0;
double buffreadPercent = 0;
double readSensor = 0;

//sensor flow alkohol
void handleInterruptPin18() { //Intrupt pin khusus untuk flow meter
  pulsa_sensor++;
  delay(30);
}

//sensor flow oil
void handleInterruptPin19() { //Intrupt pin khusus untuk flow meter
  pulsa_sensor2++;
  delay(30);
}

void setup() {
  Serial.begin(9600); ///port usb
  Serial2.begin(9600); ///port usb
  Serial3.begin(9600); //hmi nextion

  // Mengatur pin sebagai input
  pinMode(interruptPin18, INPUT);
  pinMode(interruptPin19, INPUT);
  //pin untuk motor
  pinMode(7, OUTPUT); //ENB (Oil)
  pinMode(2, OUTPUT); //ENA (Alkohol)
  pinMode(6, OUTPUT); //IN4 (Oil)
  pinMode(5, OUTPUT); //IN3 (Oil)
  pinMode(4, OUTPUT); //IN2 (Alkohol)
  pinMode(3, OUTPUT); //IN1 (Alkohol)

  //pin relay
  pinMode(pinRelayMixer, OUTPUT); //relay MIXER
  pinMode(pinRelayDrain, OUTPUT); //relay BUAT MOTOR PUMP BOTOL CAMPURAN
  digitalWrite(pinRelayMixer, HIGH);

  // Mengaktifkan interrupt pada pin 18 dan 19
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(interruptPin18),
handleInterruptPin18, RISING); //flow sensor alkohol
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(interruptPin19),
handleInterruptPin19, RISING); ///flow sensor oil
}

void loop() {
  serialReadSensor(); ///BACA SENSOR DARI BOARD NANO
  serialRead(); ///BACA DARI HMI
  PID(); ///KENDALI PID
}
```



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

```
commandSet(); ///PERATURAN COMMAND
mixStart(); //PERATURAN MIXER LARUTAN CAMPURAN
}

//reset semua parameter PID motor 1 (alkohol)
void resetAllParameter() {
    liter = 0;
    integral = 0;
    startPID = false;
    flagMinOut = false;
    targetLiter = 0.00;
    pulsa_sensor = 0;
}

//reset semua parameter PID motor 2 (oil)
void resetAllParameter2() {
    liter2 = 0;
    integral2 = 0;
    startPID2 = false;
    flagMinOut2 = false;
    targetLiter2 = 0.00;
    pulsa_sensor2 = 0;
}

///konversi dari input persentase alkohol & jumlah liter ke setpoint PID
void setPercentStart() {
    resetAllParameter(); //reset semua parameter dulu
    resetAllParameter2(); //reset semua parameter dulu

    //DEFAULT UKURAN BOTOL JIKA TIDAK DISETTING LEWAT HMI
    if (jumlahLiter == 0) {
        jumlahLiter = 70;
    }

    targetLiter = (persentEth / 100) * (jumlahLiter / 1000);
    targetLiter2 = ((100 - persentEth) / 100) * (jumlahLiter / 1000);
}

//fungsi command
void commandSet() {
    ///stop semua proses motor1 dan motor2 termasuk PID
    if (command == "stop") {
        resetAllParameter();
        resetAllParameter2();
        startRelayMixer = false;
        command = "";
    } else if (command == "drain") {
        drainStart();
    }
}
```



Hak Cipta :

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

```
command = "";
}
}

void mixStart() { //MOTOR UNTUK MENGADUK
  if (startRelayMixer == true) {
    digitalWrite(pinRelayMixer, LOW);
    delay(3500);
    digitalWrite(pinRelayMixer, HIGH);
    Serial2.print("#");
    Serial2.print(buffreadPercent);
    Serial2.println("$");
    startRelayMixer = false;
  }
}

void drainStart() { //MOTOR PUMP UNTUK MENGELUARKAN LARUTAN DALAM BOTOL
  digitalWrite(pinRelayDrain, HIGH);
  delay(15000);
  digitalWrite(pinRelayDrain, LOW);
}
```

```
void PID(){
  waktuAktual = millis();
  if (waktuAktual >= (waktuLoop + 1000)) { //EKSEKUSI SETIAP 1 DETIK
    SEKALI
    double dt = (waktuAktual-waktuLoop) / 1000;
    double buffLiter, buffLiter2; //buat ditampilkan aja di print
    waktuLoop = waktuAktual;

    //FLOW METER BOTOL ALKOHOL
    literPerjam = (pulsa_sensor * 60.0 / 7.5) / constantVal;
    literPerdetik = literPerjam / 3600;
    pulsa_sensor = 0;
    //FLOW METER BOTOL OIL
    literPerjam2 = (pulsa_sensor2 * 60.0 / 7.5) / constantVal2;
    literPerdetik2 = literPerjam2 / 3600;
    pulsa_sensor2 = 0;

    //perhitungan integral buat ngitung jumlah liter
    liter += literPerdetik * dt; //JUMLAH LITER ALKOHOL
    liter2 += literPerdetik2 * dt; //JUMLAH LITER OIL

    // Kontrol PID //ALKOHOL
    double error = targetLiter - liter;
```



Hak Cipta :

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

```
integral += error;
integral = constrain(integral, 0, 100);
double derivative = error - lastError;

// Kontrol PID2 //OIL
double error2 = targetLiter2 - liter2;
integral2 += error2;
integral2 = constrain(integral2, 0, 100);
double derivative2 = error2 - lastError2;

// Menghitung output PWM //ALKOHOL
double output = Kp * error + Ki * integral + Kd * derivative;
output = constrain(output, 0, 150); // Batasi output dalam rentang 0-150

// Menghitung output PWM2 //OIL
double output2 = Kp * error2 + Ki * integral2 + Kd * derivative2;
output2 = constrain(output2, 0, 150); // Batasi output dalam rentang 0-150

/*KONTROL PID UNTUK MOTOR PUMP (BLACK) LARUTAN ALKOHOL*/
//biar fast respon
if (output >= 90) {
    flagMinOut = true;
}

if (output <= 50 && flagMinOut == true && startPID == true) {
    output = 0;
    integral = 0;
    integral2 = 0; //reset integral2, karena sebelumnya ikut loop
    buffLiter = liter;
    startPID2 = true; //start flag untuk memasukan minyak
    flagMinOut = false;
    startPID = false;
    digitalWrite(2, LOW);
    resetAllParameter();
} else if (flagMinOut == true && startPID == true) {
    analogWrite(4, output);
    analogWrite(3, 0); // IN2 dibiarkan LOW

if (liter >= targetLiter) {
    startPID2 = true; //start flag untuk memasukan minyak
    digitalWrite(2, LOW);
    flagMinOut = false;
    startPID = false;
    buffLiter = liter;
```



Hak Cipta :

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

```
    resetAllParameter();
  } else {
    digitalWrite(2, HIGH);
  }
}

/*KONTROL PID UNTUK MOTOR PUMP (BLACK) LARUTAN OIL*/
//biar fast respon
if (output2 >= 90) {
  flagMinOut2 = true;
}

///biar ga bocor
if (output2 <= 50 && flagMinOut2 == true && startPID2 == true) {
  output2 = 0;
  buffLiter2 = liter2;
  integral2 = 0;
  startPID2 = false;
  flagMinOut2 = false;
  digitalWrite(7, LOW);
  readPercent = buffreadPercent;
  resetAllParameter2();
  startRelayMixer = true;
} else if (flagMinOut2 == true && startPID2 == true) {
  analogWrite(6, output2);
  analogWrite(5, 0);

  if (liter2 >= targetLiter2) {
    digitalWrite(7, LOW);
    startPID2 = false;
    flagMinOut2 = false;
    buffLiter2 = liter2;
    readPercent = buffreadPercent;
    resetAllParameter2();
    startRelayMixer = true;
  } else {
    digitalWrite(7, HIGH);
  }
}

///kirim ke HMI
//format pengiriman --> percentAlch+=sensor+0xff+0xff+0xff
Serial3.print("percentAlch=");
Serial3.print(int(readSensor)); ///DATA SENSOR YANG DIKIRIM KE HMI
Serial3.write(0xff);
Serial3.write(0xff);
Serial3.write(0xff);
```



Hak Cipta :

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

```
Serial3.print("AlchValue=");
Serial3.print(int(readPercent)); //DATA PERKITAAN JUMLAH LITER YANG
DIKIRIM KE HMI
Serial3.write(0xff);
Serial3.write(0xff);
Serial3.write(0xff);

lastError = error; //VARIABLE UNTUK PID (ALKOHOL)
lastError2 = error2; //VARIABLE UNTUK PID (OIL)
}
}
```

```
////DARI BOARD NANO
void serialReadSensor() {
  while (Serial2.available()) {
    char inChar = (char)Serial2.read();
    if (inChar == '#') {
      flag_Serial2 = 1;
    } else {}
    if (flag_Serial2 == 1) {
      if (inChar == '$') {
        readSensor = IN2.toFloat(); ///data sensor yang diterima dari
board nano
        flag_Serial2 = 0;
        IN2 = "";
      } else if (inChar == '#') {
        IN2 = "";
      } else {
        IN2.concat(inChar);
      }
    } else {}
  }
}

///baca dari nextion HMI
void serialRead() {
  while (Serial3.available()) {
    char inChar = (char)Serial3.read();
    if (inChar == '#') {
      flag_Serial = 1;
    } else {}
    if (flag_Serial == 1) {
      if (inChar == '$') {
        command = IN; ///comand -> stop, drain
        flag_Serial = 0;
        IN = "";
      } else if (inChar == '&') {
```




Hak Cipta :

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

```
persentEth = IN.toFloat(); ///persentase alkohol yang diset dari
HMI
buffreadPercent = persentEth; ///SIMPAN DATA PERSENTASE BIAR GA
KERESET
setPercentStart();
startPID = true;
startRelayMixer = false;
flag_Serial = 0;
command = "";
IN = "";
} else if (inChar == '@') {
jumlahLiter = IN.toFloat(); ///jumlah liternya
flag_Serial = 0;
IN = "";
}
else if (inChar == '#') {
IN = "";
} else {
IN.concat(inChar);
}
} else {}
}
}
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN 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

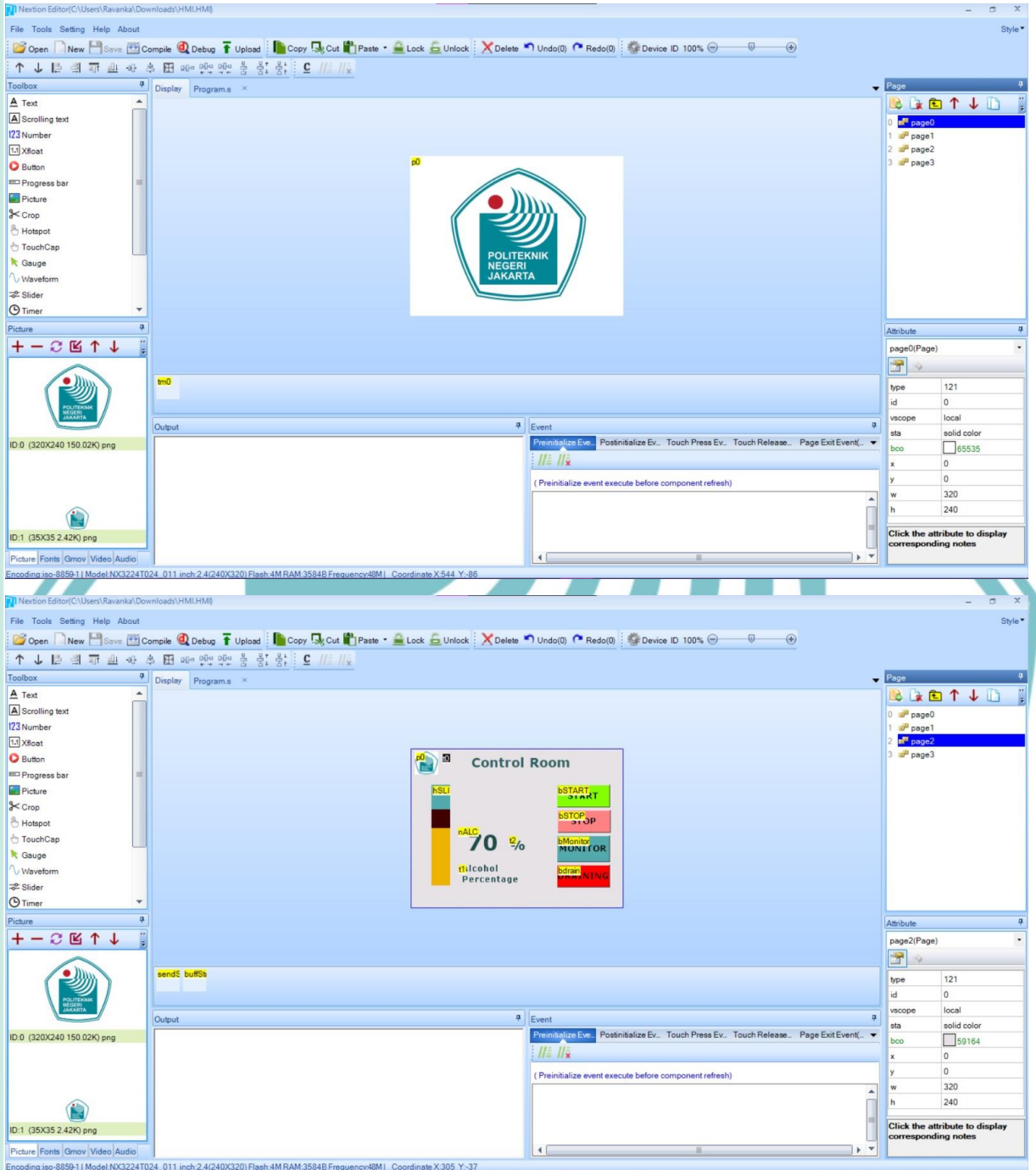




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

