© 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

PEMROGRAMAN PADA

SISTEM PENJERNIHAN AIR BERBASIS PLC DAN HMI

TUGAS AKHIR

Ilham Hadi Syaputra

1903311098

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

© 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

PEMROGRAMAN PLC PADA SISTEM PENJERNIHAN AIR BERBASIS HMI

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga

Ilham Hadi Syaputra
1903311098

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

© 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

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 : Ilham Hadi Syaputra

NIM : 1903311098

Tanda Tangan :

Tanggal : 16 Agustus 2022

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Ilham Hadi Syaputra

NIM : 1903311098

Program Studi : Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Pemrograman PLC Pada Sistem Penjernihan Air Berbasis HMI

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari **Jum'at** tanggal 29 bulan **Juli** tahun **2022** dan dinyatakan **LULUS.**

Pembimbing I : Wisnu Hendri Mulyadi, ST., M.T.

NIP. 198201242014041002 (.....)

Pembimbing II : Respati Prajna Vashti, S.Hum., M.Pd.

NIP. 195603151986032002 (.....)

Depok, 26 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 19630503 199103 2 001

© 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

KATA PENGANTAR

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

Pada laporan Tugas Akhir pemrograman pada sistem penjernihan air berbasis PLC dan HMI yang membahas mengenai program yang digunakan untuk mengendalikan sistem penjernihan air berbasis PLC dan HMI.

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

1. Bapak Wisnu Hendri Mulyadi, ST., M.T. dan Ibu Respati Prajna Vashti, S.Hum., M.Pd. Selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Storeman bengkel yang memudahkan peminjaman alat komponen selama pengerjaan alat Tugas Akhir.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
4. Rekan kelompok Tugas Akhir yang sudah berkontrubusi dalam mengerjakan alat serta mau menerima saran dan masukan.
5. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini serta memberikan motivasi untuk selalu semangat.

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

Depok, 15 Juli 2022

Penulis

© 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 ISI

KATA PENGANTAR v
ABSTRAK vi
ABSTRACT vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Luaran 2
BAB II 4
TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Konsep Penjernihan Air 4
2.2 *Programmable Logic Controller* (PLC) 5
2.2.1 Prinsip Kerja *Programmable Logic Controllers* 7
2.3 Outseal PLC 8
2.3.1 Catu daya (*Power Supply*) Outseal Mega 8
2.3.2 *Digital Input* 9
2.3.4 Analog *Input* 11
2.3.5 Modul 11
2.4 *Human Machine Interface* (HMI) 12
2.5 Kabel Komunikasi 13
2.6 Motor Induksi 13
2.6.1 Kontruksi Motor Induksi 14
2.6.2 Prinsip Kerja Motor Induksi 15
2.7 Saklar Pelampung 16
2.8 Relay 17
BAB III 18
PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI 18
3.1 Perancangan desain alat 18
3.1.1 Deskripsi Alat 18
3.1.2 Cara Kerja Alat 18
3.1.3 Spesifikasi Alat 19
3.1.4 Diagram Blok 20
3.2 Realisasi Alat 21
3.2.1 Flowchart 23
3.2.2 Flowchart Manual 24
3.2.3 *Flowchart* Mode Otomatis 25
3.2.4 Wiring Diagram Sistem 26
3.3 Alamat *Input* dan *Output* Pada PLC 27
3.3.1 Membuat Project Pemograman Pada PLC 27
3.3.2 Komunikasi PLC dengan HMI 29
BAB IV 32

© 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

PEMBAHASAN 32
4.1 Pengujian 32
4.1.1 Prosedur Pengujian 32
4.2 Pengujian Mode Manual 32
4.2.1 Deskripsi Pengujian Mode Manual 33
4.2.2 Prosedur Pengujian Mode Manual 33
4.2.2 Data Hasil Pengujian Mode Manual 34
4.2.3 Analisis Data/Evaluasi 35
4.3 Pengujian Mode Automatis 36
4.3.1 Deskripsi Pengujian Mode Automatis 37
4.3.2 Prosedur Pengujian Mode Automatis 37
4.3.3 Data Hasil Pengujian Mode Automatis 37
4.3.4 Analisis Data/Evaluasi 38
BAB V 42
PENUTUP 42
5.1 Kesimpulan 42
5.2 Saran 42
DAFTAR PUSTAKA 43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 44
LAMPIRAN xii

© 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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Desain Filter Alami 5
Gambar 2. 2 Diagram Blok PLC 7
Gambar 2. 3 PLC Outseal Mega V1.1 8
Gambar 2. 4 *Input Sinking* dan *Sourcing* 10
Gambar 2. 5 Perbedaan Penyambungan Sensor PNP dan NPN 10
Gambar 2. 6 Rangkaian *Internal Output* Outseal PLC 11
Gambar 2. 7 Pemasangan Penambahan Modul Secara Paralel dan Seri 12
Gambar 2. 8 *Human Machine Interface* (HMI) Kinco ET070 13
Gambar 2. 9 Kontruksi Motor Induksi Satu Fasa 15
Gambar 2. 10 Tampilan Fisik Saklar Pelampung 16
Gambar 2. 11 Gambar Bentuk dan Simbol Relay 17
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem 21
Gambar 3. 3 Tampak Depan Panel 22
Gambar 3. 2 Desain Tampak Depan 22
Gambar 3. 4 Tampak Samping Alat 23
Gambar 3. 5 *FlowChart* Operasi Sistem 24
Gambar 3. 6 Flowchart Mode Manual 24
Gambar 3. 7 *Flowchart* Mode Automatis 25
Gambar 3. 8 Gambar Wiring Diagram Kontrol 26
Gambar 3. 9 Wiring Diagram Daya 26
Gambar 3. 10 *Project* Baru Outseal Studio 28
Gambar 3. 11 Tampilan *Task* Kosong 28
Gambar 3. 12 Simpan Project 29
Gambar 3. 13 Tampilan Konfigurasi Kinco ET070 dengan Outseal PLC menggunakan Modbus RTU 29
Gambar 4. 1 Program untuk mengaktifkan mode manual 35
Gambar 4. 2 Program PLC Mode Manual 36
Gambar 4. 3 Program Untuk Mengaktifkan Mode Automatis 38
Gambar 4. 4 Program PLC Mode Auto 41

© 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 Acuan Rekomendasi Catu Daya Yang Digunakan Pada Outseal PLC.. 9
Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat 20
Tabel 3. 2 Tabel Input dan Output PLC 27
Tabel 3. 3 Konfigurasi Alamat PLC dengan HMI 30
Tabel 3. 4 Tabel Input pada PLC dan HMI 30
Tabel 3. 5 Tabel Output PLC dan HMI 30
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian Mode Manual 34
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Mode Automatis 37

© 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

ABSTRAK

Sistem penjernihan air berbasis PLC dan HMI merupakan sistem yang dapat digunakan untuk menjernihkan air sungai sungai menjadi air bersih. serta sistem ini berfungsi untuk mengurangi daerah yang terdampak kekurangan air bersih. Sistem ini memiliki komponen utama yaitu Programmable Logic Controller (PLC), Human Machine Interface (HMI), dan Relay. Sistem ini dapat dioperasikan melalui HMI maupun melalui tombol tekan pada protoype. PLC berfungsi sebagai kendali utama dalam pengoprasian alat ini PLC akan menerima perintah masukan kemudian akan diproses oleh PLC dan akan mengirimkan sinyal keluaran, sinyal keluaran akan diproses untuk menjalankan pada setiap outputnya. Komunikasi antara PLC dengan Human Machine Interface (HMI) menggunakan Modbus dengan bantuan konverter TTL to RS232.

Kata Kunci : PLC, HMI, Relay

© 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

ABSTRACT

The PLC and HMI based water purification system is a system that can be used to purify river water into clean water and this system serves to reduce areas affected by the lack of clean water. This system has main components, namely Programmable logic Controller (PLC), Human Machine Interface (HMI) and Relay. This system can be operated via HMI or through pushbuttons on the PLC prototype. PLC and will send an output signal, the output signal will be processed to run on each output communication between the PLC and the Human Machine Interface (HMI) using the RS-232 serial port which is converted to RS-485.

Keyword : PLC, HMI, Relay

© 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

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu unsur yang penting bagi semua bentuk kehidupan yang ada dibumi. Sejak tahun 2004, Indonesia telah memilki Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air. Namun masih terdapat beberapa daerah yang tidak dapat merasakan air bersih atau air baku yang layak digunakan, bahkan kekurangan persediaan air. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) mencatat sedikitnya 102 kabupaten di Indonesia mengalami kekeringan karena ketersediaan air yang tidak mencukupi serta akibat musim kemarau (Yoni, 2015). Dengan terbatasnya ketersediaan air terutama air bersih dan sehat bagi kehidupan manusia untuk keperluan sehari-hari. Maka kebutuhan akan teknologi yang dapat mengolah sumber sumber air sangat dibutuhkan. Pada data tersebut dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan sebuah solusi untuk masalah kekurangan air bersih. Solusinya yaitu dengan menciptakan sistem penjernihan air secara otomatis yang mampu menjernihkan air kotor menjadi air bersih. Proses kerja sistem tersebut adalah dengan mencampurkan air kotor dengan bahan kimia tawas dan kaporit. Setelah itu air tersebut disaring pada filter alami agar mikroorganisme dan partikel–partikel kotoran yang ada dalam air dapat dihilangkan. Dengan begitu air yang bersumber dari sungai tersebut dapat dijadikan air bersih untuk kebutuhan sehari – hari, seperti mencuci, mandi, dan sebagainya.

Berlandaskan pada masalah tersebut, solusi yang ingin diberikan adalah dengan membuat sistem penjernih air berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC) dan *Human Machine Interface* (HMI). Sebenarnya alat yang menggunakan sistem seperti ini sudah ada tetapi belum bekerja secara otomatis sepenuhnya. Alat tersebut dapat ditemukan di Jurusan Teknik Mesin Prodi Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta. Sistem yang dimiliki alat tersebut masih memerlukan tenaga manusia untuk proses pencampuran bahan kimia serta untuk membuka keran antar bak prosesnya sehingga masih kurang efektif karena petugas yang mencampurkan bahan kimia harus tetap berada di tempat untuk memberikan

© 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

bahan kimia secara berkala setiap waktunya. Kelebihan sistem yang akan dirancang adalah mampu menjernihkan air yang kotor serta berwarna keruh menjadi air bersih dan jernih secara otomatis.

Pada alat ini menggunakan PLC sebagai kontroler. PLC yang akan digunakan adalah PLC Outseal. Dibutuhkan juga bak penampung sebagai penampung air kotor, air bersih serta penampung saat proses pencampuran bahan kimia yang berjumlah empat buah bak penampung (masing-masing berkapasitas 25 liter) dan satu filter air. Dengan adanya alat ini, maka dapat menjadi salah satu jalan keluar untuk masalah kekurangan air bersih.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, perumusan masalah yang akan diselesaikan pada Tugas Akhir ini mencakup:

1. Bagaimana cara memprogram PLC untuk sistem penjernihan air berbasis PLC & HMI
2. Bagaimana cara komunikasi antara PLC dengan HMI
3. Bagaimana hasil program yang telah dijalankan pada prototipe ini
4. Apa saja proses kerja yang ada pada *Prototype Storage System* ini

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan Tugas Akhir sistem penjernihan air berbasis PLC & HMI:

1. Membuat sistem kontrol yang mudah dalam pengoperasiannya
2. Dapat membuat program PLC sesuai dengan deskripsi kerja sistem penjernihan air berbasis PLC dan HMI
3. Dibuatnya perancangan ini agar dapat menjernihkan air yang keruh menjadi jernih sehingga layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

1.4 Luaran

Adapun luaran dari perancangan Tugas Akhir sistem pengendali kecepatan motor induksi 3 fasa menggunakan inverter adalah sebagai berikut :

1. Simulasi *Plant* Modul Sistem Penjernihan Air Berbasis PLC dan HMI.

2. Mampu mengatasi kasus kekurangan air bersih
3. Artikel ilmiah yang akan diterbitkan pada jurnal
4. Buku Laporan Tugas Akhir

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

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Proses kerja utama yang ada pada prototipe ini adalah proses kerja saat mode manual, dan mode automatis.
2. Program menjalankan setiap *output* pada prototipe ini adalah memberikan sinyal *digital output* ke alamat *coil* untuk output yang digunakan (R.1 s.d. R7).
3. Apabila alat dalam keadaan automatis maupun manual terdapat kerusakan pada PLC dan HMI, alat tetap bisa berjalan secara manual dengan memanfaatkan saklar toggle yang terdapat pada pintu panel.

5.2 Saran

1. Wadah filter alami perlu diperbesar agar lapisan pasir yang digunakan dapat dipertebal sehingga hasil air yang disaring akan lebih optimal.
2. Pastikan memilih jenis dan tipe PLC sebelum membeli pastikan PLC yang digunakan sesuai dengan kebutuhan masukan dan keluaran yang digunakan.
3. Apabila akan di lakukan pengembangan pada modul diharapkan menyempurnakan alat yang telah ada dan penyempurnaan program agar sistem kendali ini menjadi lebih sempurna.

© 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 PUSTAKA

Endarko, Putro, T., Nuzula, N. I., Armawati, N., Wardana, A., & Rubiyanto, A. (2013). Rancang Bangun Sistem Penjernihan Dan Dekontaminasi Air Sungai Berbasis Biosand Filter Dan Lampu Ultraviolet. *Berkala Fisika*, *16*(3), 75–84.

Fithriani, F. (2008). *Aplikasi Koloid Dalam Proses Penjernihan Air*. https://www.scribd.com/doc/30809094/aplikasi-koloid-dalam-proses-penjernihan-air

Syaifullah, M. (2017). *Puluhan Ribu Warga DI Yogyakarta Kekurangan Air Bersih*. https://nasional.tempo.co/read/893528/puluhan-ribu-warga-di-yogyakarta-kekurangan-air-bersih

Yoni. (2015). *Ada 102 Kabupaten di Indonesia Krisis Air Bersih*. https://surabaya.tribunnews.com/2015/08/01/ada-102-kabupaten-di-indonesia-krisis-air-bersih

ZAMZAM, C. (2011). *Takaran dan Fungsi Kaporit Untuk Penjernih Air*. https://www.saringanair.com/news/3/Takaran-dan-fungsi-kaporit-untuk-penjernih-air

© 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 RIWAYAT HIDUP

Ilham Hadi Syaputra, Dilahirkan di Kabupaten Karawang tepatnya di Desa Sukaluyu Kecamatan Teluk Jambe Timur pada tanggal 06 Juni 2001. Anak kedua dari tiga bersaudara pasangan dari Kusnadi dan Tumiyati. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar SDN Wadas 1 Teluk Jambe lulus di tahun 2013. Pada tahun itu juga penulis melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 2 Teluk Jambe Timur tamat pada tahun 2016 kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Karawang mengambil bidang kejuruan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) dan selesai pada tahun 2019. Penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi negeri, tepatnya di Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) Jurusan Teknik Elektro pada Program Studi D3 Teknik Listrik. Menyelesaikan kuliah Diploma Tiga (D3) pada tahun 2022.

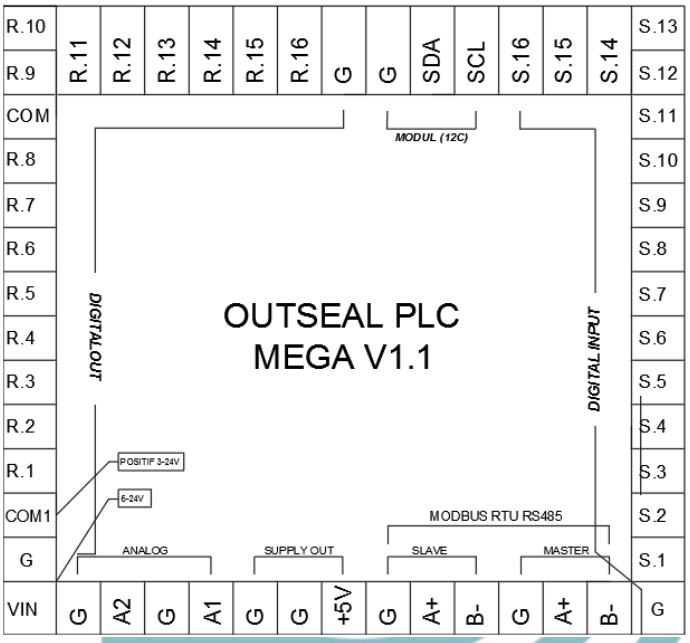
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

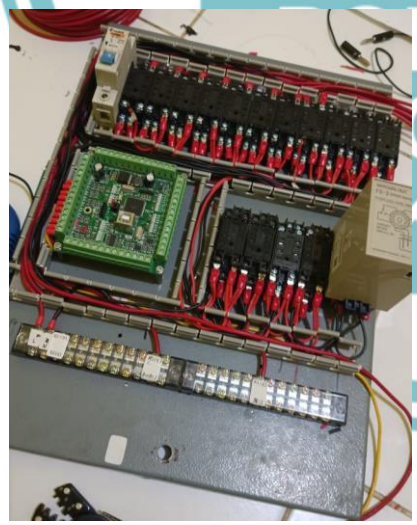
Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

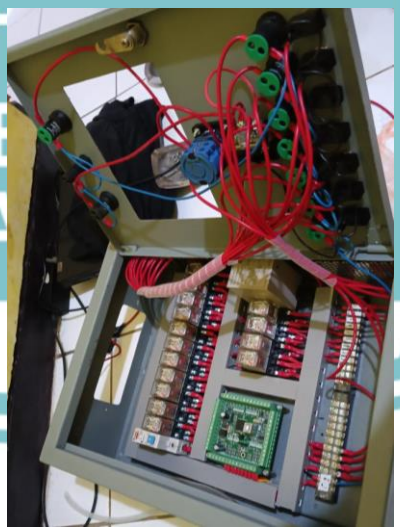
LAMPIRAN

Lampiran 1. Alamat PLC Outseal Mega V1.1

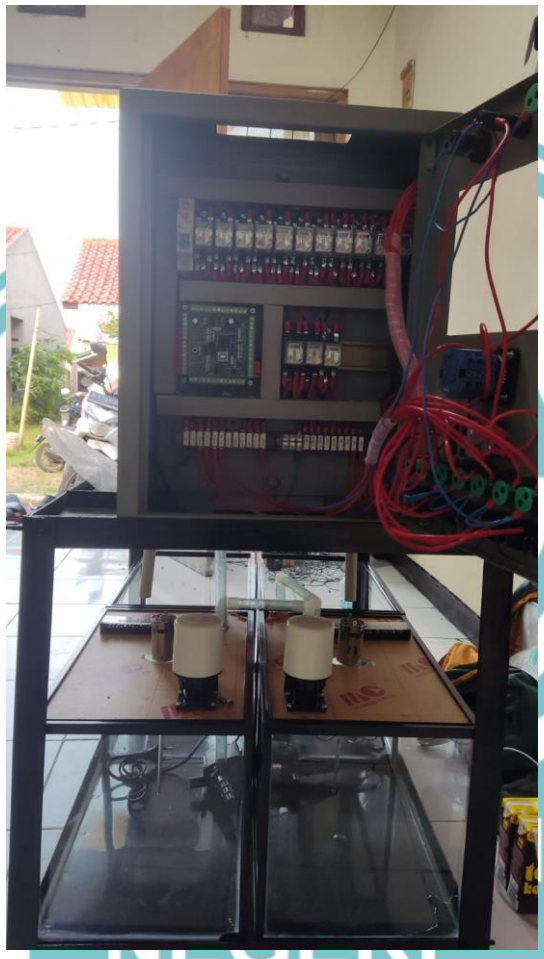


Lampiran 2. Proses wiring panel





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Lampiran 3. Tampak depan *prototype* sistem penjernihan air berbasis PLC dan HMI