

# Aplikasi Kontrol Dan Monitoring Pada Proses Pencucian Mobil Otomatis Berbasis PLC Outseal dan HMI Haiwell Untuk Modul Peraga Praktikum Otomasi Dasar

Hasan<sup>\*1)</sup>, Wawan Heyawan<sup>2)</sup>, H. Irawan S.<sup>3)</sup>, Medi Yuwono Th.<sup>4)</sup>

Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak, Indonesia<sup>1,2,3,4)</sup>

indra\_elka@yahoo.ac.id<sup>1)</sup>, w\_heryawan@yahoo.co.id<sup>2)</sup>, suharto\_irawan@yahoo.co.id<sup>3)</sup>

## Abstrak

*Modul peraga praktikum yang presentatif adalah salah syarat bagi peserta didik dalam mudah memahami materi dan mudah membayangkan aplikasi sebenarnya. Apalagi untuk bidang ilmu rekayasa seperti teknik elektro khususnya bidang ilmu otomasi industri. Dalam Penelitian ini dirancang dan dibuat modul peraga praktikum, berupa permodelan Kontrol Dan Monitoring Pada Proses Pencucian Mobil Otomatis Berbasis PLC Outseal dan HMI Haiwell. Dengan menggunakan sensor nyata, konveyor yang digerakan oleh motor dc, pompa dan perangkat pendukung lain sehingga menyerupai sistem sebenarnya. Proses termonitoring dengan aplikasi IoT, dan PLC outseal sebagai otak kontrolnya.*

*Hasil dari penelitian terealisasinya perangkat modul praktikum sistem pencucian mobil otomatis yang menggunakan pengendali berbasis PLC Outseal Mega V1, yang dilengkapi dengan sensor-sensor proximity infra red untuk mendeteksi posisi dari objek mobil, baik untuk proses masuk ke ruang pencucian, proses pencucian awal, proses penyikatan kotoran, proses penyiraman akhir dan proses pengeringan. Semua proses pencucian termonitor baik menggunakan HMI, PC/laptop maupun HP android yang sudah terhubung baik secara Akses Point maupun internet, sehingga terpantau secara remote area berbasis IoT Cloud. Dan juga dilengkapi dengan tombol-tombol operasi manual dan lampu indikator posisi proses.*

**Kata Kunci :** HMI, PLC Outseal, sensor, IoT, Hp Android

## Abstract

*The practical presentation module is one of the requirements for students to easily understand the material and easily imagine the actual application. Especially for the field of engineering sciences such as electrical engineering, especially in the field of industrial automation. In this research, a practical demonstration module was designed and made, in the form of a control and monitoring model for an automatic car wash process based on PLC Outseal and HMI Haiwell. By using real sensors, conveyors driven by dc motors, pumps and other supporting devices so that they resemble the real system. The process is monitored with IoT applications, and PLC outseal as the control brain.*

*The results of the research realized the practical module device for an automatic car wash system that uses a PLC-based Outseal Mega V1 controller, which is equipped with infrared proximity sensors to detect the position of the car object, both for the entry process into the washing room, the initial washing process, and the brushing process. dirt, the final watering process and the drying process. All washing processes are monitored both using HMI, PC/laptops and Android phones that are connected either by Access Point or the internet, so that they are monitored*

*remotely based on IoT Cloud. And also equipped with manual operation buttons and process position indicator lights.*

*Keywords: HMI, PLC Outseal, sensor, IoT, Hp Android*

## 1. PENDAHULUAN

Alat peraga pembelajaran merupakan salah satu penunjang dalam meningkatkan kemampuan kompetensi lulusan. Dengan alat peraga yang presentatif peserta didik akan mudah memahami materi dan mudah membayangkan aplikasi sebenarnya. Apalagi untuk bidang ilmu rekayasa seperti teknik elektro khususnya bidang ilmu otomasi industri. Untuk alat peraga/modul pembelajaran praktikum dibidang teknik elektro khususnya dibidang otomasi industri pada masa kini haruslah memenuhi unsur tren teknologi terkini. Diharapkan hasil praktik nantinya dapat menambah wawasan anak didik baik untuk mengembangkan diri berwira usaha, maupun terjun didunia sesuai level pendidikannya dibidang otomasi.

Dengan keterbatasan modul praktikum yang ada dilaboratorium dan bengkel otomasi megikuti tren teknologi terkini, maka salah satu cara merealisasikannya lewat pendanaan penelitian-penelitian terapan. Walaupun unit yang dihasilkan terbatas, tetapi dapat dijadikan salah satu model peraga untuk dikembangkan lebih lanjut.

Salah satu permodelan alat peraga praktikum adalah proses pencucian mobil otomatis, termonitoring secara real time baik lewat perangkat display panel HMI, PC maupun HP Android. Tujuan yang diinginkan dengan adanya modul ini adalah setelah melakukan praktikum, peserta didik dapat memahami sistem dari proses pencucian mobil otomatis baik cara memprogram proses, mengkomunikasikan perangkat, menginstalasi dan mengoperasikannya. Sehingga diharapkan setelah melakukan praktikum, peserta didik mendapat gambaran yang jelas proses kontrol dan monitor pencucian mobil otomatis dengan teknologi otomasi terkini. Dan setelah lulus nanti dapat mengembangkan diri baik untuk kewirausahaan membuka jasa pencucian mobil otomatis, dan jika di dunia industri memiliki kemampuan membuat sistem kontrol dan monitoring berbasis PLC dan SCADA HMI menggunakan teknologi IoT. Apalagi teknologi kontrol yang digunakan berbasis arduino, outseal PLC, selain murah juga memiliki keandalan yang sama teknologi PLC standar industri.

## 2. METODE

Prosedur atau tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini atara lain sebagai berikut :  
Prosedur tahapan-tahapan penelitan akan yang dilakukan sebagai berikut :

a. Studi Literatur

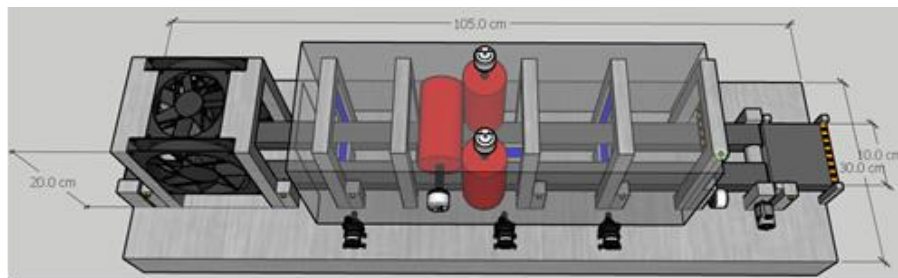
Tahap awal yang dikerjakan dalam peneltian ini adalah studi literatur untuk mencari referensi tentang teori-teori instrumen pendukung baik secara hardware maupun software.

b. Rancangan Sistem Mekanik Dan Elektronik

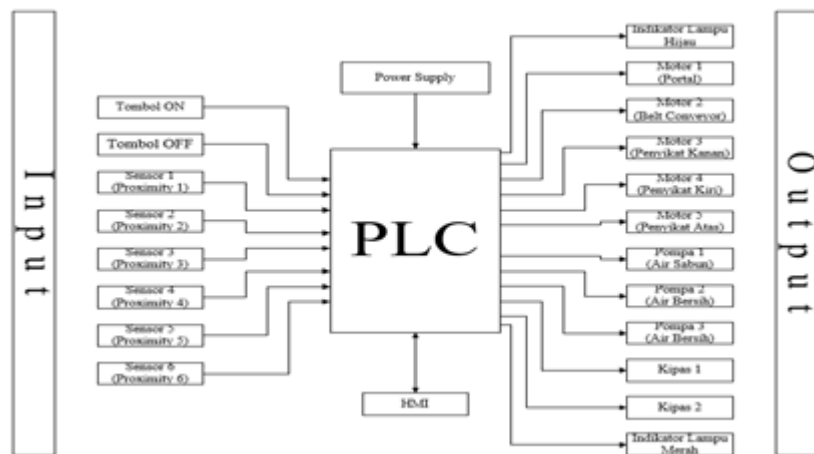
Tahap berikutnya adalah merancang sistem mekanis dari sistem pencuci mobil otomatis dalam bentuk permodelan, dengan menentukan skala, keperluan alat dan bahan apa saja, jenis-jenis sensor yang digunakan, spesifikasi bahan, sistem komunikasi kontrol yang digunakan. Rancangan dari sistem yang akan dibangun seperti pada gambar 1.

Permodelan yang akan dibuat memiliki ukuran lebar 30 cm dan panjang  $\pm 100$  cm. Untuk ukuran dari conveyor belt memiliki lebar 10 cm dan panjang  $\pm 95$  cm.

Untuk rancangan sistem elektroniknya seperti pada gambar blok diagram sistem elektronik dan instrumen kontrol, yang berisikan keperluan alat dan bahan pendukung sistem.



Gambar 1. Rancangan Dimensi Permodelan Pencuci Mobil Otomatis Skala Modul Praktikum



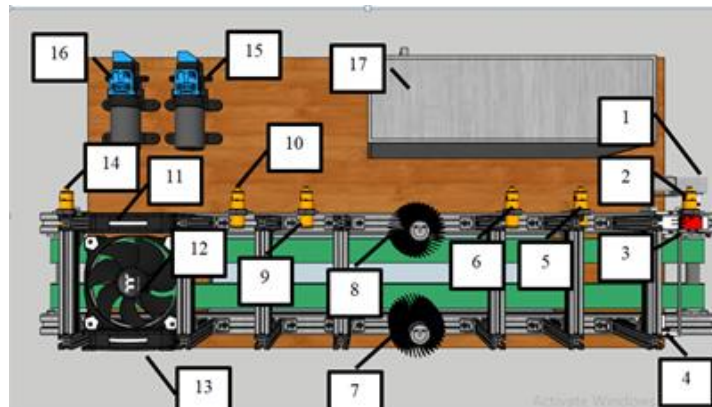
Gambar 2. Diagram Blok Rancangan Sistem Elektronik dan Kontrol

c. Pengadaan Alat Dan Bahan Pendukung

Tahap selanjutnya adalah pengadaan bahan pendukung sesuai dengan rancangan pada tahap sebelumnya. Pengadaan alat dan bahan dipesan lokal maupun online sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

d. Pembuatan Sistem Mekanik Dan Pengawatan Sistem Kontrol

Tahap selanjut adalah perencanaan dan pembuatan modul dengan menyesuaikan dimensi dari perangkat yang diperlukan dan penempatan tata letak dari komponen elektronik. Merealisasikan pembuatan sistem mekanik seperti dan pemasangan instalasi listrik dan sistem kontrol elektronik dengan penempatannya seperti gambar 3.

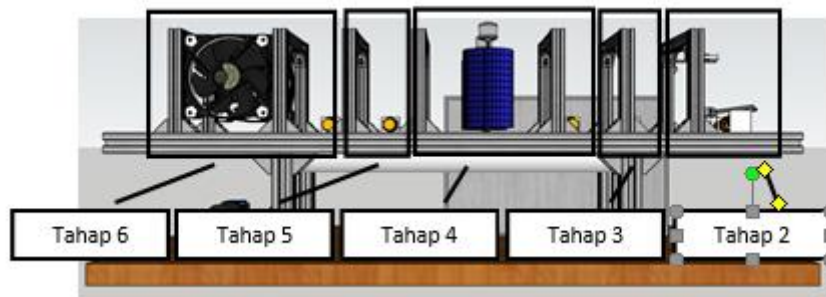


Gambar 3. Posisi dan Tata Letak Komponen

Untuk penjelasan Nama komponen dari purwarupa dapat dilihat pada tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1. Nama Komponen Berdasarkan Nomor Tata Letak

No	Nama Komponen
1	Motor DC Gearbox
2	Sensor Proximity 1
3	Limit Switch 1
4	Limit Switch 2
5	Sensor Proximity 2
6	Sensor Proximity 3
7	Motor Penyikat 1
8	Motor Penyikat 2
9	Sensor Proximity 4
10	Sensor Proximity 5
11	Kipas DC 1
12	Kipas DC 2
13	Kipas DC 3
14	Sensor Proximity 6
15	Pompa 1
16	Pompa 2
17	Panel Kontrol



Gambar 4. Tata Letak Tahap Pencucian Mobil

e. Pembuatan Program Kontrol Operasi

Setelah sistem mekanik dan instalasi kontrol sudah dibuat maka, tahap selanjutnya adalah pembuatan program kontrol pengoperasian sesuai dengan proses yang diinginkan.

Tahap operasi dari sistem seperti deskripsi dibawah ini :

- Tahap 1 merupakan tahap inisiasliasi. Pada saat tombol ON ditekan sistem akan *stand by* dan indikator lampu hijau akan menyala.
- Tahap 2, ketika sensor 1 mendeteksi mobil indikator lampu hijau mati serta indikator lampu merah akan aktif, portal akan terbuka dan *belt conveyor* akan aktif, pada saat *belt conveyor* aktif mobil akan bergerak secara otomatis dan ketika sensor 2 mendeteksi mobil, portal akan tertutup dan pompa 1 akan aktif untuk menyiram mobil dengan air sabun.
- Tahap 3 merupakan tahap penyikatan (*brushing*). Pada tahap ini ketika sensor 3 mendeteksi mobil pompa 1 akan off dan motor dc akan aktif untuk memutar penyikat yang berguna untuk membersihkan mobil dari debu dan kotoran yang menempel pada bodi mobil serta pompa 2 on untuk membersihkan bagian bawah mobil
- Tahap 4 merupakan tahap penyiraman mobil dengan air bersih. Pada saat sensor 4 mendeteksi mobil, motor dc serta pompa 2 off dan pompa 3 on untuk menyiram mobil agar mobil bersih dari sisa-sisa sabun dan kotoran pada bodi mobil.
- Tahap 5 merupakan tahap pengeringan. Pada saat sensor 5 mendeteksi mobil, pompa 3 akan off dan kipas pengering akan aktif untuk mengeringkan mobil. Kemudian pada saat sensor 6

- mendeteksi mobil kipas pengering mati, lampu indikator merah mati dan conveyor belt mati setelah delay 20 detik.
- f. Pengujian Sistem Kontrol  
Deskripsi kontrol pada tahap e, setelah diterjemahkan ke bahasa pemrograman PLC Outseal. Maka program tersebut diuji langsung ke modul peraga praktikum pengontrolan sistem pencuci otomatis, apakah sudah sesuai dengan tahapan deskripsi yang direncanakan. Jika belum mencapai proses yang diinginkan maka dilakukan revisi program, atau peninjauan kembali sistem instalasi yang dibuat. Jika sudah sesuai maka pekerjaan dilanjutkan ketahap berikutnya.
- g. Pembuatan Jobsheet Pendukung Praktikum Dan Pengujian  
Pengujian sistem mekanik dan kontrol sudah dilakukan, maka pengerjaan modul praktikum yang berisikan 3 rangkaian praktikum diantaranya :
- Praktikum Sistem Kontrol Sederhana pencuci mobil otomatis
  - Praktikum Instalasi kontrol sederhana dan sistem Pengaturan komunikasi PLC ke HMI
  - Praktikum kontrol dan monitoring Sistem Kontrol Sederhana menggunakan perangkat IoT.
- h. Pembuatan Laporan Akhir  
Dari hasil percobaan setelah jobsheet berhasil diuji coba, akan diperoleh data-data hasil penelitian. Data-data ini merupakan data laporan akhir penelitian yang diambil untuk dianalisis, untuk ditarik kesimpulan tentang unjuk kerja modul yang dibuat, yang dibandingkan dengan data secara teoritis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Penelitian

Luaran yang dihasilkan dari penelitian ini adalah seperangkat modul praktikum Otomasi II, berupa proses kontrol kasus pencucian mobil otomatis berbasis PLC termonitor secara remote area berbasis IoT Cloud memanfaatkan jaringan internet. Modul ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa baik dalam membuat logika program kontrol, maupun dalam penerapan teknologi era 4.0, berbasis IoT. Luaran lain dihasilkan adalah modul job sheet praktikum, untuk implementasi kegiatan praktikum peserta didik. Untuk luaran publikasi, hasil penelitian akan dipublikasikan di Jurnal ELIT Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak.

##### 3.2.1. Realisasi Modul

Bentuk fisik modul hasil penelitian seperti yang terlihat pada gambar 5. Adapun Spesifikasi modul seperti pada tabel 1 adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Bentuk Fisik Modul Pencuci Mobil Otomastis

Tabel 2 Nama Dan Spesifikasi Bahan Elektronik

Nama	Tipe	Spesifikasi	Jumlah
PLC	Outseal Mega V1	6-25 V/DC 32 D I/O	1
HMI	Haiwell C7S-W	24 V/DC	1
Sensor Proximity Infrared	E18-D80NK	5 V/DC	6
Limit Switch	Omron V-156-1C25	5 V/DC	2
Motor DC Gearbox	JGY730	12 V 100 rpm	1
Motor DC	EG-530AD-2F	12 V 2400 rpm	2
Motor Servo	SG90 SG-90 9G	5 V/DC	1
Pompa DC	SAKAI	12 V/DC	2
Kipas DC	ZALMAN	12 V/DC	2
Power Supply	S-120-12	12 V 10A	1
DC DC Step Down	LM2596	4.5-35 V/DC	1
Lampu Indikator	H. AD16-22DS	24 V / DC	10
Tombol Operasi	I. EWIG XB2.	Merah-Hijau	3

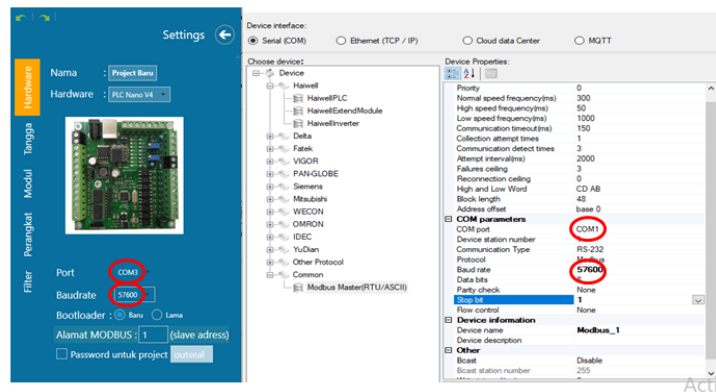
Activate Windo

### 3.2. Pembuatan Program dan Pengaturan Komunikasi Outseal

#### 3.2.1. Pengaturan Komunikasi Perangkat

##### Pengaturan Komunikasi Outseal

Pengaturan komunikasi perangkat dilakukan dengan mengatur baudrate dari outsel dan HMI Scada harus sama. Untuk Outseal diatur bauratannya sebesar 57600. Komunikasi yang dipakai adalah komunikasi serial RS 232, untuk Com transfer data program PC ke PLC menggunakan COM 3, sedangkan untuk komunikasi antara PLC ke HMI menggunakan COM 1 nya HMI.



Gambar 6. Pengaturan Komunikasi PLC ke HMI

#### 3.2.2. Animasi Monitoring HMI

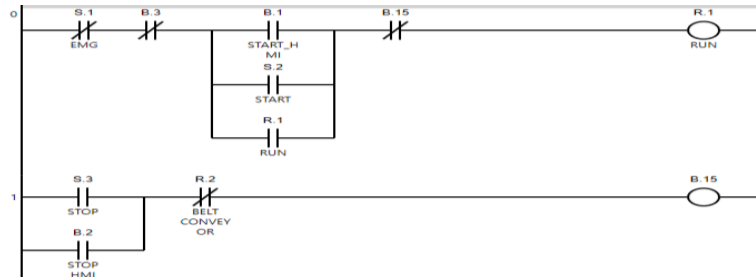


Gambar 7. Tampilan HMI

### 3.3. Program Kontrol

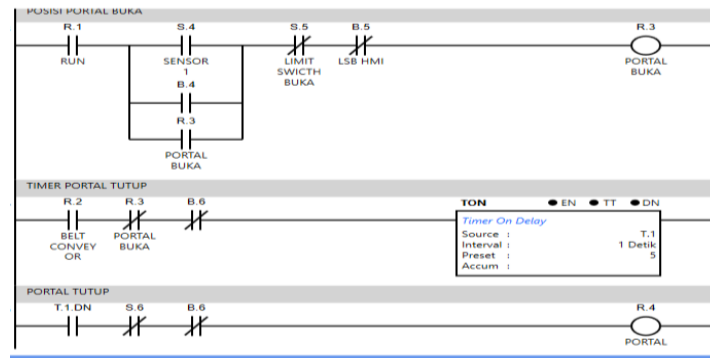
Program kontrol sistem pencucian mobil otomatis dibuat 5 tahap :

- Tahap 1. ON/OFF sistem, untuk pengoperasian posisi awal proses, menghubungkan sistem catu daya ke perangkat kontrol. Saat proses sedang bekerja, sistem tidak dapat di STOP, jika proses koveyor masih dalam kondisi ON, kecuali melalui pengaman darurat ti tombol emergensi.

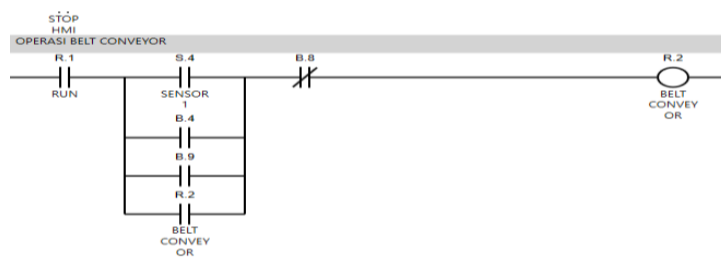


Gambar 8. Program ON/OFF Sistem

- Tahap 2. Operasi Sensor Masuk untuk membuka dan menutup portal, dan mengaktifkan konveyor proses. Ketika sensor mendeteksi objek mobil, maka motor penggerak portal akan membuka portal dan mengaktifkan motor penggerak konveyor untuk membawa mobil masuk keruang pencucian. Motor Portal buka stop jika sensor pembatas mengenai lengan palang portal. Dengan pengaturan waktu masuk, portal akan menutup kembali jika batas waktu yang diatur sudah tercapai.

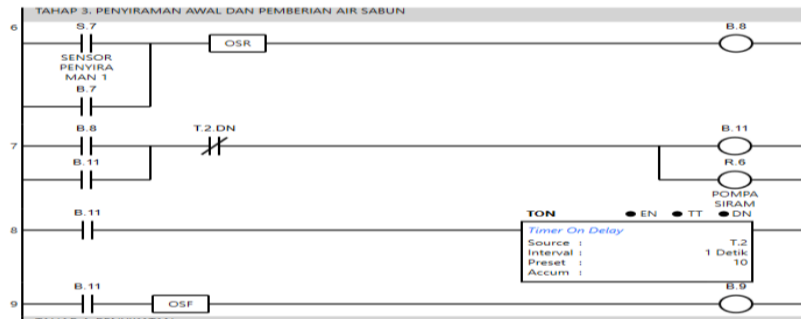


Gambar 9. Kontrol Buka Tutup Portal



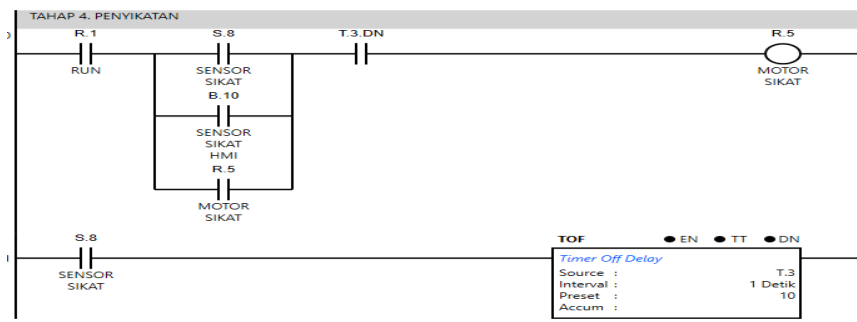
Gambar 10. Kontrol Operasi Konveyor

- Tahap 3. Penyiraman dan Pemberian Sabun pada Objek. Ketika sensor penyiraman mendeteksi objek mobil maka konveyor stop, pompa penyemprot air sabun ON, menyembrotkan air sabun sesuai dengan pewaktu yang diberikan, dan pompa stop jika waktu yang diatur sudah terlewati. Pompa stop, memerintahkan kembali konveyor ON



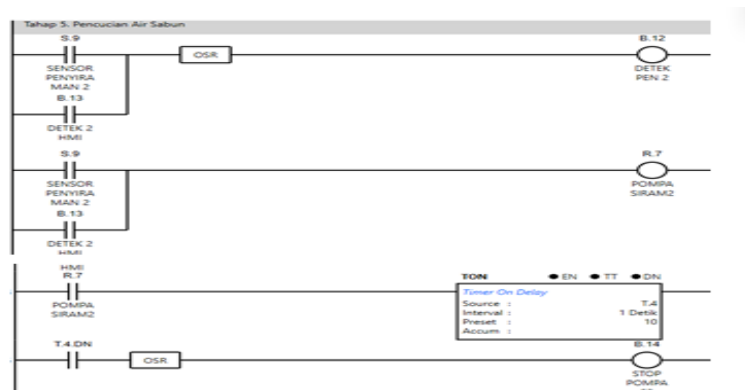
Gambar 11. Kontrol Penyiraman Air Sabun

- Tahap 4. Proses Penyikatan Objek  
Setelah proses penyiraman air sabun yang di atur lewat pewaktu, maka konveyor membaya objek ke ruang penyikatan. Proses penyikatan kotoran dimulai saat sensor 3 mendeteksi objek, memicu motor sikat menggerakkan penyikat untuk membersihkan mobil.



Gambar 12. Kontrol Motor Pengerak Penyikat Mobil

- Tahap 5. Penyiraman Pembersihan Tahap Akhir.  
Pada tahap ini penyiraman pembersihan air sabun, diatur dengan waktu . Saat sesnsor 4 mendeteksi mobil, konveyor STOP, pompa penyiram ON selama setingan waktu. Setelah pompa OFF, maka konveyor aktif kembali membawa objek ke ruang pengeringan.

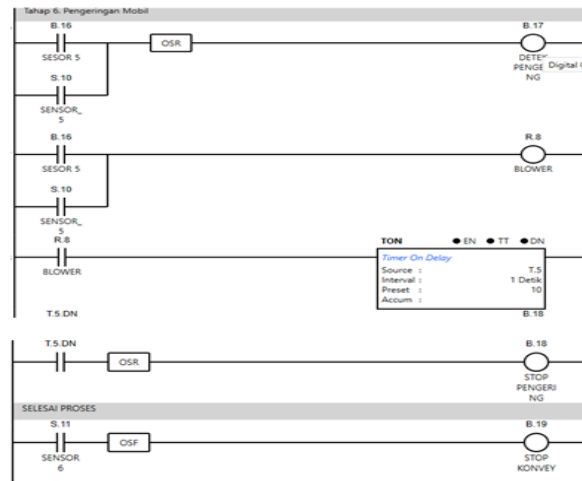


Gambar 13. Kontrol Pompa Penyiraman Air Sabun

- Tahap 6. Pengeringan Mobil  
Pada tahap ini mobil dari hasil pembersihan dibawa ke tempat pengeringan. Pengeringan dimulai saat sensor 5, mendeteksi objek yang akan di keringkan.



Konveyor stop saat sensor mendeteksi mobil, dan mengaktifkan 3 blower (kipas) sebagai pengering mobil. Pengoperasian blower Pengeringan diatur berdasarkan waktu, jika waktu pengeringan sudah terlewatkan maka blower STOP, konveyor ON kembali, membawa mobil keluar dari ruangan pencucian. Operasi STOP jika mobil sudah melewati Sensor 6.



Gambar 14. Tahap Pengeringan dan Stop Proses

**3.4. Pembahasan**

Secara keseluruhan modul praktikum yang dibuat sudah sesuai dengan rancangan dan dapat digunakan untuk perangkat pembelajaran. Komunikasi antara PLC dan HMI, selain dapat dimonitor menggunakan HMI, untuk dapat dimonitor menggunakan PC dan HP. Kedala komunikasi yang ditemui adalah tidak stabilnya sinyal yang dipancarkan oleh perangkat HMI, yang salah satu penyebabnya adalah tidak stabilnya supplay yang diberikan ke perangkat outseal, yang semestinya minimal 6 Volt, dalam realitanya diberikan supplay 5 V.

Untuk kontrol dan monitoring langsung menggunakan HMI beroperasi dengan baik, tidak ada kendala karena komunikasinya meggunakan modbus RS 232 atau RS 485.

**4. KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Dari hasil kegiatan penelitian yang sudah dilaksanakan dihasilkan beberapa kesimpulan diantaranya :

1. Sistem kontrol pencuci mobil otomatis beroperasi sesuai dengan rancangan dengan 6 tahapan, yaitu tahap inialisasi, tahap menggerakkan mobil, tahap penyiraman air sabun, tahap penyikatan, tahap peyiraman air bersih dan yang terakhir adalah tahap pengeringan
2. Monitoring proses dapat bekerja secara real time baik melalui HMI, PC maupun android dengan komunikasi IoT Cloud, sesuai dengan rancangan yang dibuat.
3. Pemilihan koneksi komunikasi dalam pengontrolan plant dengan kombinasi PLC outseal V.1 MEGA dan HMI hanya memiliki 1 pilihan yaitu RS 485 pada port komunikasinya, sedangkan untuk koneksi komunikasi

**Saran**

1. Ukuran dari prototife yang dibuat dimensi lebih diperbesar, khususnya panjang konveyor yang seharusnya posisi masuk dan keluar mobil memiliki area yang cukup, agar proses simulasinya sesuai yang diharapkan.

2. Pengembangan selanjutnya disistem sensorik dengan mendeteksi tingkat kekotoran dari objek yang dibersihkan yang dikonversikan dengan waktu pencucian agar hasil pencucian menjadi lebih optimal

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung proses kegiatan penelitian ini. Terutama pendukung dana penelitian dari PNBPN jurusan Teknik Elektro, dan team teknis baik dari team teknisi dan kepala laboratorium yang telah memberikan akses ijin ke laboratorium, juga keterlibatan langsung mahasiswa dalam pembuatan modul tersebut.

Terima kasih juga team anggota peneliti yang sudah bersama-sama dalam perancangan dan pembuatan perangkat tersebut, sehingga dapat direalisasikan dengan lancar dan sesuai dengan harapan. Mudah-mudahan hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu penunjang dalam meningkatkan kompetensi lulusan Jurusan Teknik Elektro, khususnya program studi teknik Elektronika.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anonymous OknDANI4d ,(2018) Buku Instruksi Outseal Studio Versi 1\_0\_1, <https://www.scribd.com/document/370641446>,
- [2]. A. Bakhtiar, (2020), Panduan Dasar Outseal PLC, Teknologi Otomasi Karya Anak Bangsa, [www.outseal.com](http://www.outseal.com)
- [3]. Bolton, Willliam. 2014, Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah pengantar Edisi Ketiga. Erlangga: Jakarta.
- [4]. Iwan S.,2009, , SENSOR DAN TRANSDUSER, BUKU AJAR, Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- [5]. I.N. Bagia, I.M. Parsa,2018, Motor-motor Listrik, CV. Rasi Trbit, Bali
- [6]. Eka Samsul, (2017), Apa itu HMI dalam Sistem Otomasi Industri, <http://jagootomasi.com/apa-itu-hmi-dalam-sistem-otomasi-industri/>
- [7]. F. Rohman, M. Iqbal, (2016), Implementasi IOT Dalam Rancang Bangun Sistem Monitoring Panel Surya Berbasis Arduino, Prosiding SNATIF Ke-3, Kudus
- [8]. Hasan, I. Suharto, W. Heryawan (2019) berjudul Modul Pratikum Kendali Otomasi Industri Dasar Berbasis PLC Outseals, Jurnal ELIT Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak
- [9]. Rusman, Hasan, W. Heryawan (2020), Modul Pratikum Kendali Otomasi Industri Tingkat Lanjut Menggunakan Aplikasi Iot Dalam Monitoring Proses Kontrol, Laporan Penelitian Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak.
- [10]. [Http:// . www.haiwell.com](http://www.haiwell.com), 2019, Haiwell HMI User Manual Series Ethernet HMI User Manual, Xiamen Haiwell Technology Co., Ltd. [www.haiwell.com](http://www.haiwell.com).
- [11]. [Http:// . www.haiwell.com](http://www.haiwell.com), 2019, IoT Cloud HMI User Manual (High-speed & HD HMI User Manual), Xiamen Haiwell Technology Co., Ltd.
- [12]. Thasya Oktaviani1 , Rusli , Salahuddin, (2019), Perancangan Prototype Cuci Mobil Otomatis Berbasis PLC Dan Scada, Jurnal Listrik Telekomunikasi Elektronika, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe, Aceh