

PROTOTYPE SISTEM CONTROL KONVEYOR MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS BERBASIS PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)

Hakam Ali

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Tama Jagakarsa

Email: Hakamali118@gmail.com

Kata kunci:

Prototype Sistem
Konveyor, Pemrograman
PLC, Kontrol Mesin
Cuci Mobil Otomatis dan
Pengujian Program
Sistem Pembersihan dan
Sistem Pengeringan

ABSTRAK

Merancang sebuah prototype sistem kontrol konveyor mesin cuci mobil otomatis yang dikontrol dengan menggunakan PLC. Merealisasikan prototype mesin cuci mobil otomatis beserta dengan prinsip kerja sistem pembersihan dan pengeringan yang sebenarnya. Menguji penggunaan program diagram ladder pada PLC sebagai kontrol mesin cuci mobil otomatis. Dalam pelaksanaan penelitian ini penulis menggunakan metode pendekatan penelitian dan pengembangan (research and development). Metode penelitian research and development (R&D) yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Hasil dari penelitian berupa pembuatan system pemrograman untuk mesin cuci mobil otomatis yang dapat dikendalikan melalui PLC sebagai pengoprasian sistem pembersihan dan sistem pengeringan tersebut, dengan maksud membantu mahasiswa dalam belajar memahami pemrograman PLC dan memberikan gambaran pengaplikasian PLC apabila diterapkan dalam kehidupan nyata. Program kontrol dan alat simulator yang sudah dibuat memiliki beberapa kelebihan dan juga kelemahan. Simulator dan program control yang dibuat secara umum dapat merepresentasikan kerja dari mesin cuci mobil otomatis sesungguhnya. Kelebihan dari program kontrol dengan menggunakan PLC memberikan keleluasaan dalam membuat program tanpa menggunakan banyak relay magnetik dan pengkabelan. Kita juga dapat melakukan monitoring terhadap proses pengontrolan dan dengan mudah dapat dimodifikasi. Program kontrol yang dibuat dapat dikembangkan dengan relatif mudah untuk misalnya dibuat penambahan jumlah sistem pemolesan body mobil pada alat simulator. Beberapa kelemahan dari program PLC di dalam penelitian ini tidak ada untuk memantau dan pengontrolan sistem pembersih dan sistem pengering. Simulator tidak dilengkapi dengan scada yang sebenarnya. Simulator tidak menggunakan sensor berat. Pembuangan air tidak ada. Untuk scada dapat disiasati dengan dengan membuat program kontrol untuk memantau dan mengontrol pada sistem pembersihan dan sistem pengeringan.

ABSTRACT

Designing a prototype of an automatic car wash machine conveyor control system controlled by using PLC. Realizing a prototype of an automatic car wash machine along with the actual working principle of the cleaning and drying system. Testing the use of ladder diagram program on PLC as an automatic car washing machine control. In the implementation of this study, the author uses a research and development approach method. Research and development (R&D) research method is a research method used to produce a specific product, and test the effectiveness of that product. The results of the research are in the form of creating a programming system for automatic car washing machines that can be controlled through PLC as the operation of the cleaning system and drying system, with the intention of helping students in learning to understand PLC

Keywords:

Conveyor System
Prototype, PLC
Programming, Automatic
Car Washing Machine
Control and Cleaning
System and Drying
System Program Testing

programming and providing an overview of the application of PLC when applied in real life. The control programs and simulator tools that have been created have several advantages and disadvantages. Simulators and control programs that are generally created can represent the work of a real automatic car wash machine. The advantage of the control program using a PLC provides flexibility in creating programs without using a lot of magnetic relays and wiring. We can also monitor the control process and can easily modify it. The control program can be developed relatively easily to, for example, make an increase in the number of car body polishing systems on simulators. Some of the weaknesses of the PLC program in this study are not there to monitor and control the cleaning system and drying system. The simulator does not come with an actual scada. The simulator does not use weight sensors. There is no water disposal. For scada, it can be circumvented by creating a control program to monitor and control the cleaning system and drying system.

PENDAHULUAN

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi pada saat ini. Berbagai macam teknologi banyak bermunculan mulai dari teknologi yang baru ditemukan, sampai teknologi yang merupakan perkembangan dari teknologi-teknologi sebelumnya. Khususnya pada bidang kontrol, teknologi-teknologi yang diterapkan berkembang dengan pesat pula dimana pada saat ini proses didalam sistem kontrol tidak hanya berupa suatu rangkaian kontrol dengan menggunakan peralatan kontrol yang dirangkai secara listrik. Tetapi sudah menggunakan peralatan kontrol dengan sistem pemrograman yang dapat diperbaharui atau lebih populer disebut dengan nama PLC (Programmable Logic Controller) selain itu juga pada saat ini di industri-industri maupun di kalangan wiraswasta sistem pengontrolan tidak hanya menggunakan PLC saja tetapi sudah dipadukan dalam penerapannya dengan HMI (Human Machine Interface) sehingga dalam pengontrolannya sudah dapat dilakukan dari depan monitor komputer saja dengan tampilan simulasi yang menarik.

Mobil merupakan salah satu alat transportasi yang digunakan masyarakat dalam kehidupan sehari – hari, selain itu mobil digunakan sebagai penunjang aktivitas masyarakat. Perkembangan teknologi yang pesat khususnya dalam bidang otomotif mobil, menyebabkan produksi mobil setiap tahun meningkat. Hal ini disebabkan banyak produsen mobil mengeluarkan mobil dengan variasi yang unik dan bagus setiap tahunnya dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat kalangan menengah hingga kalangan atas. Perawatan mobil merupakan hal yang wajib dilakukan bagi pemiliknya. Salah satu perawatan yang sering dilakukan

Prototype Sistem Control Konveyor Mesin Cuci Mobil Otomatis Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)

yaitu dengan mencuci mobil.Keuntungan mencuci mobil yaitu cat dan bodi mobil tetap awet, serta mengurangi korosi yang ditimbulkan oleh kotoran yang menempel pada bagian mobil.Era modern sekarang kebanyakan orang tidak mempunyai waktu untuk melakukan pekerjaan sendiri dan banyak masyarakat yang lebih memilih untuk mencuci mobil di layanan pencucian mobil. Tidak hanya itu kebanyakan orang membutuhkan waktu yang cepat, efisien dan dengan harga yang relative murah. kepuasan konsumen sangat ditentukan oleh kualitas produk yang baik dan pelayanan yang memuaskan bagi konsumen. Kualitas produk yang dimaksud disini adalah pencucian mobil sedangkan pelayanan waktu pencucian mobil.

Kepuasan konsumen memegang peranan penting, sebab apabila suatu perusahaan memberikan pelayanan yang memuaskan dengan harga yang relatif terjangkau terhadap konsumen, maka secara otomatis konsumen tersebut akan merekomendasikan yang baik kepada konsumen lainnya (Philip Kotler, 1995). Kepuasan adalah pengalaman yang dialami seseorang dan membandingkannya satu dengan yang lainnya dan memberikan tanggapan terhadap produk atau jasa tersebut (Lovelock, 2011).

Di beberapa daerah seperti Jakarta telah memiliki fasilitas mesin cuci mobil otomatis. Pencucian mobil secara otomatis cenderung lebih cepat, apabila dibandingkan secara manual yang membutuhkan waktu lama terutama untuk mengantri dan menunggu proses pencucian. Kontrol dari mesin cuci mobil otomatis menggunakan PLC MASTER-K 120S.

PLC (Programmable Logic Controllers) adalah sebuah perangkat yang di gunakan pada otomasi industri untuk menggantikan sirkuit relay sekuensial besar untuk kontrol mesin. PLC juga di definisikan sebagai peralatan operasi digital yang dapat diprogram pada memori internalnya menggunakan sebuah intruksi tertentu. Perangkat PLC memiliki beberapa bagian komponen seperti CPU, memori, kontak input/output, power supply dan perangkat pemrograman.

Mengacu pada latar belakang serta perbandingan dan pemikiran yang telah disebutkan di atas, sehingga muncul gagasan berupa membuat suatu rancang bangun sistem kontrol waktu dari mesin cuci mobil otomatis yang dapat mengontrol proses pengoprasian jalanya tiga metode pencucian (metode penyiraman, motode penyikatan dan motode pengeringan) menggunakan alat kontrol yaitu PLC. Rancang bangun ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran pada sistem control mesin cuci mobil otomatis dengan menggunakan PLC dengan optimal.

Prototype Sistem Control Konveyor Mesin Cuci Mobil Otomatis Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)

Berdasarkan hal tersebut didapatkanlah sebuah judul penelitian yang akan dilaksanakan yakni “Prototype Sistem Kontrol Konveyor Mesin Cuci Mobil Otomatis Berbasis PLC”.

METODE

Dalam pelaksanaan penelitian ini penulis menggunakan metode pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode penelitian *research and development* (R&D) yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2008:297). Hasil dari penelitian berupa pembuatan system pemrograman untuk *Konveyor* Mesin Cuci mobil Otomatis yang dapat dikendalikan melalui PLC sebagai pengoprasian *Konveyor* tersebut, dengan maksud membantu mahasiswa dalam belajar memahami pemrograman PLC dan memberikan gambaran pengaplikasian PLC apabila diterapkan dalam kehidupan nyata.

Pelaksanaan penelitian ini pada bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Maret 2022. Kegiatan perancangan dan pembuatan program bertempat di Jalan Sungai Tirem Gang 26 RT. 010 RW 008 Kel. Papanggo Kec. Tanjung Priok, Jakarta Utara. Sedangkan untuk tahap pengujian system pengoprasian bertempat yang sama.

Dalam pembuatan program *Konveyor* Mesin Cuci mobil Otomatis menggunakan prosedur yang disusun secara runtut guna mencapai hasil yang sesuai harapan. Urutan prosedur tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.1. Jadwal Penelitian

	Kegiatan Penelitian	Januari				Febuari				Maret		
		Minggu										
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
1	Studi Pustaka	■	■	■								
2	Preparasi Alat dan Bahan				■							
3	Pembuatan Prototipe					■	■					
4	Pengujian Prototipe							■	■			
5	Penyusunan Hasil									■		
6	Persentasi Hasil										■	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada dasarnya pengujian ini dilakukan terhadap program kontrol yang telah dibuat. Program kontrol akan diuji apakah sesuai dengan deskripsi kerja yang telah ditentukan pada bab 3. Dari sisi kita juga sekaligus akan melihat kerja alat simulator apakah bekerja dengan baik dan benar. Pengujian-pengujian yang akan dilakukan dibagi kedalam 2 kelompok besar, yaitu pengujian operasi normal dan pengujian operasi gangguan. Setelah disajikan hasil-hasil pengujian maka hasil tersebut akan dianalisa dan akan dilihat apakah sesuai dengan diskripsi kerjanya dan jika ada kesalahan atau kelemahan akan dipaparkan beserta alasannya.

1. Pengujian Operasi Normal

Pengujian untuk operasi-operasi normal adalah merupakan operasi dasar sebuah sistem control conveyor mesin cuci mobil otomatis seperti membersihkan dan mengeringkan secara otomatis serta permintaan sensor yang terdeteksi mobil. Di sini akan dilakukan pengujian panggilan layanan dari masing-masing sensor untuk bekerja ketika terdeteksi membersihkan dan mengeringkan . sedangkan untuk operasi gangguan disajikan pada table 4.1 hasil pengujian untuk operasi normal sensor disajikan pada tabel 4.2.

2. Pengujian Operasi Normal Sensor

Pengujian pada saat gangguan meliputi periode layanan yang tidak terdeteksi sensor . Tabel pengujian pada saat ada gangguan adalah table 4.1.

Tabel 4.1 pengujian sensor tidak terdeteksi

Operasi Sensor Uji				Konveyor	
Pembersihan		Pengeringan		Jalan	Diam
Sensor	Sistem	Sensor	Sistem		
Tidak Terdeteksi	Tidak Mau Berjalan	Tidak Terdeteksi	Tidak Mau Berjalan	ON	OFF

Tabel 4.2

Pengujian Sensor Normal

No	Operasi Yang Diuji	Posisi	Terdeteksi Car	Convayer		Sistem Pembersih						Sistem Pengering			
						Pompa Air		Pompa Sabun		Motor Sikat		Motor Lap		Blower Fan	
				ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1.	Sensor 1	ON	Terdeteksi	ON	-	-	OFF	-	OFF	-	OFF	-	OFF	-	OFF
2.	Sensor 2	ON	Terdeteksi	Setelah 20detik	OFF	1).5Detik 2).Setelah 15detik	1).Setelah 5detik 2).Setelah 15detik	Setelah 5detik	Setelah 5detik	Setelah 10detik	Setelah 5detik	-	OFF	-	OFF

3.	Sensor 3	ON	Terdeteksi	Setelah 10detik	OFF	-	OFF	-	OFF	-	OFF	5detik	Setelah 5detik	Setelah 5detik	Setelah 5 detik
4.	Sensor 4	ON	Terdeteksi	-	OFF	-	OFF	-	OFF	-	OFF	-	OFF	-	OFF

3. Analisa Hasil Pengujian

Pada hasil pengujian sistem control konveyor mesin cuci mobil otomatis berbasis PLC ini juga dilengkapi tombol emergency stop yang berfungsi dengan baik. Sitem konveyor juga dapat beroperasi dengan baik terlihat pada tabel 4.2 Untuk sensor yang tidak terdeteksi terlihat pada tabel 4.1.

Serta sensor dan sistem pembersihan dan sistem pengeringan dapat bekerja secara simulator sesuai intruksi yang diberikan dari sistem control PLC.

4. Kelemahan Dan Kelebihan

Program control dan alat simulator yang sudah dibuat memiliki kelebihan dan kekurangan/kelemahan. Beberapa kelebihan dari perancangan yang dibuat adalah sebagai berikut:

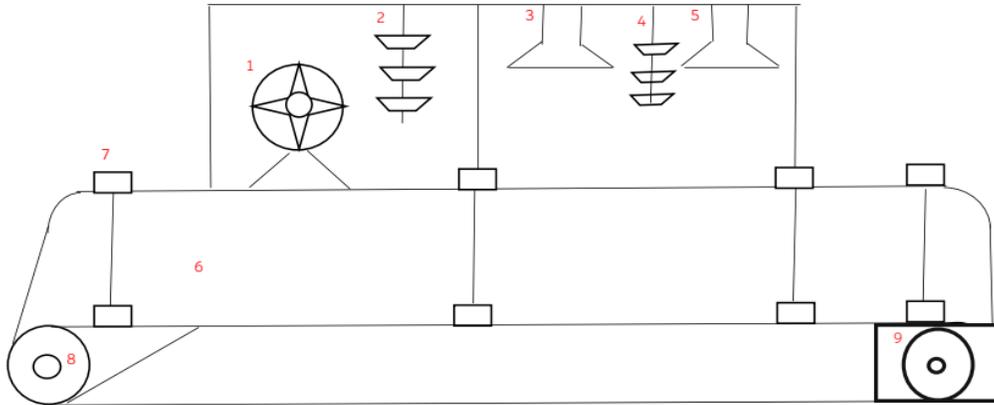
- 1) *Simulator* dan program control yang dibuat secara umum dapat merepresentasikan kerja dari konveyor mesin cuci mobil otomatis sesungguhnya.
- 2) Pemilihan program control dengan menggunakan PLC memberikan keleluasaann dalam membuat program tanpa menggunakan *relay magnetic* dan pengkabelan. Kita juga dapat melakukan monitoring terhadap proses pengontrolan dan dengan mudah dapat dimodifikasi
- 3) Program control yang dibuat dapat dikembangkan dengan relatif mudah untuk misalnya dibuat penambahan jumlah sistem pemolesan padan body mobil pada alat simulator.

Beberapa kelemahan dari perancangan yang sudah dibuat dan dari pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Pembungan air tidak ada pada conveyor
- 2) *Simulator* tidak melengkapi sensor berat .

5. Spesifikasi Prototype Sistem Konveyor Mesin Cuci Mobil Otomatis

1. Rangka Miniatur konveyor mesin cuci mobil otomatis



Gambar 4.1 Rangka Miniatur Konveyor Mesin Cuci Otomatis

Keterangan:

1. Blower
2. Motor Pengelap
3. Sprayer air dan sabun
4. Motor penyikat
5. Sprayer air dan sabun
6. Belt
7. Sensor
8. Roller
9. Motor Mesin

Tabel 4.3 berikut menunjukkan spesifikasi umum PLC seri MASTER-K120S.

Prototype Sistem Control Konveyor Mesin Cuci Mobil Otomatis Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)

No.	Item	Specifications	References			
1	Operating ambient Temperature	0 ~ 55 °C				
2	Storage ambient Temperature	-25 ~ +70 °C				
3	Operating ambient Humidity	5 ~ 95%RH, non-condensing				
4	Storage ambient Humidity	5 ~ 95%RH, non-condensing				
5	Vibrations	Occasional vibration			-	IEC 61131-2
		Frequency	Acceleration	Amplitude	Sweep count	
		10 ≤ f < 57Hz	-	0.075mm	10 times for each X, Y, Z axis	
		57 ≤ f ≤ 150Hz	9.8m/s ² {1G}	-		
		Continuous vibration				
		Frequency	Acceleration	Amplitude		
		10 ≤ f < 57Hz	-	0.035mm		
57 ≤ f ≤ 150Hz	4.9m/s ² {0.5G}	-				
6	Shocks	<ul style="list-style-type: none"> • Maximum shock acceleration: 147m/s² {15G} • Duration time: 11 ms • Pulse wave: half sine pulse (3 shocks per axis, on X, Y, Z axis) 	IEC 61131-2			
7	Noise Immunity	Square wave Impulse noise	± 1,500 V		LGIS' Internal Standard	
		Electronic discharge	Voltage: 4 kV (Discharge by contact)		IEC 61131-2, IEC 1000-4-2	
		Radiated electromagnetic field noise	27 ~ 500 MHz, 10 V/m		IEC 61131-2, IEC 1000-4-3	
		Fast transient & burst noise	Item	Power supply	Digital I/O (24V and up)	Digital I/O (less than 24V) Analog I/O Interface
Voltage	2kV		1kV	0.25kV		
8	Atmosphere	Free of corrosive gases and excessive dust				
9	Altitude	Up to 2,000m				
10	Pollution degree	2				
11	Cooling method	Air-cooling				

6. Intruksi Penggunaan Alat

❖ Langkah-langkah cara penggunaan alat miniature sistem control konveyor mesin cuci mobil otomatis yaitu:

- 1) Masukkan aliran listrik 220 volt ke dalam *panel control mesin cuci mobil otomatis*
- 2) Setelah memasukan aliran listrik 220 volt kedalam *control panel*, naikan MCB 1 pas yang berada dalam *control panel* agar MCB ON.
- 3) Ketika MCB di dalam panel di posisi ON, maka tegangan akan mengalir ke PLC dan juga ke *power suplay* 12 vdc dan 24 vdc
- 4) *Power suplllay* 12 vdc dan 24 vdc berfungsi untuk menggerakkan motor dan pompa pada *portotype mesin cuci mobil otomatis*
- 5) Setelah PLC menyala, control lift siap bekerja, pastikan *input sefty* PLC sudah masuk semua input PLC yang harus menyala:
 - P00: *Sefty*
 - P01: Sensor konveyor
 - P02: Sensor pembersihan
 - P03: Sensor penyikatan
 - P04: Sensor pemberhentian
- 6) Tombol merah adalah tombol *Emergence* dimana berfungsi untuk menyetop sistem pembersihan dan sistem pengeringan apabila ada kesalahan dari sistem tersebut.
- 7) Sensor 1 terdeteksi mobil berfungsi untuk menjalankan konveyor
- 8) Sensor 2 terdeteksi mobil berfungsi untuk mejalankan motor dan pompa pembersihan
- 9) Sensor 3 terdeteksi mobil berfungsi untuk mejalankan motor dan blower
- 10) Sensor 4 terdeteksi mobil berfungsi untuk memberhentikan conveyor
- 11) Konveyor hanya bisa berjalan ketika sensor 1 terdeteksi
- 12) Sistem pembersih hanya bisa bekerja ketika sensor 2 terdeteksi
- 13) Sistem pengeringan hanya bisa bekerja ketika ssensor 3 terdeteksi
- 14) Ketika sensor pembersih dan sensor pengering tidak terdeteksi maka konveyor tetap berjalan tidak berhenti sampai terdeteksi sensor 4 baru konveyor berhenti

NOTE

Pastikan sensor-sensor dalam keadaan berfungsi dan tombol *Emergence* posisi normal.

7. TROUBLESHOOTING

Apabila terjadi masalah pada konveyor mesin cuci mobil otomatis maka yang harus dilakukan adalah memeriksa beberapa komponen yang berada didalam panel dan dikrangka *portotype* konveyor mesin cuci mobil otomatis. Antara lain sebagai berikut:

- *Panel* tidak menyala
 - Periksa *input power* listrik 220 Volt
 - Periksa MCB panel sudah di ON kan apa belum.
 - Periksa sambungan *input power* PLN
- *Input Ouput* PLC tidak menyala
 - Periksa *power supplay* 12 vdc dan 24 VDC bermasalah atau tidak
 - Periksa *input switch*, P00, P01, P02, P03, P04 yang berada dalam krangka konveyor
- Konveuor tidak mau berjalan
 - Periksa *sefty switch* P00, P01
 - ✚ P00 → *Emergence switch* pastikan posisi normal
 - ✚ P01 → Pastikan sensor 1 dalam keadaan normal dan terdeteksi
 - Periksa *power supply motor* 24 VDC bermasalah atau tidak

KESIMPULAN

Dari keseluruhan perancangan yang telah dibuat dan diuji maka dapat kita simpulkan bahwa:

1. Perancangan prototype sistem konveyor mesin cuci mobil otomatis yang dibuat telah sesuai dengan deskripsi kerja alat yang telah ditentukan. *Simulator* dirancang berupa *trainer miniature konveyor mesin cuci mobil otomatis* dengan menggunakan sistem kontrol PLC MASTER-K 120S.
2. Dari sisi operaisonal, alat *simulator konveyor mesin cuci mobil otomatis* yang dibuat dapat merealisasikan kerja dari sebuah *konveyor mesin cuci mobil otomatis* yang sesungguhnya. Sebuah *konveyor mesin cuci mobil otomatis* mampu melakukan menjalankan konveyor memakai mobil mini untuk layanan sistem pembersihan dan pengeringan , maupun reaksi yang tepat ketika ada gangguan.

3. Dari hasil pengujian penggunaan program diagram ladder pada PLC sebagai kontrol *konveyor mesin cuci mobil otomatis*, program kontrol mampu melakukan operasi-operasi dengan baik.
4. Terdapat beberapa kelemahan terutama pada alat *simulator* yang dibuat seperti:
 - a. Motor penyikat dan pengelap masih manual untuk setting kecepatannya.
 - b. Tidak ada sensor berat pada konveyor.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, S. (2016). "Rancangan Bangun Prototype Cuci Mobil Otomatis". Yogyakarta: Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Institusi Sains & Teknologi AKPRIND
- Ichfanu Sofa. (2017). Kendali Pirantiaktuator Pada Peralatan Mesin Cuci Mobil Otomatis Berbasis Relay Dan PLC". Prodi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rizqi Fadillah. (2017). "Rancangan Bangun Prototype Mesin Cuci Mobil Otomatis Berbasis Arduino". Prodi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Setiawan, Iwan. 2006. Programmable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta: Deli Publishing.
- Sugiyono. 2008. Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta. Setiawan Iwan, Programmable Logic Controller (PLC) dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol, Andi, Edisi I, Jogjakarta,2006
- Thasya Oktaviani, Rusli, Salahuddin. (2019). "Perancangan Prototype Cuci Mobil Otomatis Berbasis PLC Dan SCDA". Prodi Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
- Zulfahmi. (2017). "Rancang Bangun Prototype Pencucian Mobil Otomatis Berbasis PLC dan SCADA". Buketrata: D3 Teknologi Elektronika
- <https://dokumen.tips/documents/sensor-fotoelektrik.html/> 18 Febuari 2022
- <https://dokumen.tips/documents/sensor-fotoelektrik.html/> 18 Febuari 2022
- <https://dokumen.tips/documents/sensor-fotoelektrik.html/> 18 Febuari 2022



This work is licensed under a
Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License