

## RANCANG BANGUN PROTOTIPE CUCI MOBIL OTOMATIS BERBASIS SENSOR LDR

Afiat Robiyahya<sup>1</sup>, Wandu Arnandi<sup>2</sup>, A. Noorsetyo H.D<sup>3</sup>,

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tidar  
[afiat.robi97@gmail.com](mailto:afiat.robi97@gmail.com), [wandiarnandi@gmail.com](mailto:wandiarnandi@gmail.com), [noorsetyo@untidar.ac.id](mailto:noorsetyo@untidar.ac.id).

### Abstrak

Laporan akhir ini merupakan rancang bangun prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR. Pencucian mobil secara otomatis lebih efisien dalam hal tenaga dan waktu bila dibandingkan dengan cuci mobil secara manual. Cuci mobil otomatis yang dikontrol menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) harganya tergolong mahal. Untuk mengatasi penggunaan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai sensor dan kontrol cuci mobil otomatis yang mahal, dapat diganti dengan menggunakan rangkaian sensor LDR yang menggunakan komponen berupa, LDR (*Light Dependent Resistor*), variable resistor 20K ohm, Transistor BC 327 PNP, Resistor 470 ohm, LED (*Light Emiting Diode*), relai 12 volt DC, dan PCB (*Printed Circuit Board*) dan rangkaian automatic timer yang menggunakan komponen berupa, diode 1N4002, kapasitor, resistor 4K7 ohm, transistor BC 550 NPN, transistor BC 327, resistor 1 K ohm, relai 12 volt DC, PCB (*Printed Circuit Board*). Kesimpulan hasil uji menunjukkan dengan semakin meningkat nilai beban mobil (skala 1:24), maka semakin turun nilai tegangan listrik DC yang tersisa dari rangkaian *automatic timer* pada relay 1 yang menyuplai muatan listrik DC menuju motor 12V DC sebagai penggerak konveyor, dan semakin naik nilai arus listrik DC yang keluar dari rangkaian *automatic timer* pada relay 1 yang menyuplai muatan listrik DC menuju motor 12 V DC sebagai penggerak konveyor, nilai kecepatan konveyor semakin turun, dan waktu proses pencucian mobil semakin lama. Semakin banyak jumlah motor 12V DC yang digunakan pada prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR, maka nilai muatan listrik DC yang keluar dari rangkaian sensor LDR dan *automatic timer* akan menurun.

**Kata Kunci:** sensor *LDR*, *automatic timer*, cuci mobil otomatis.

### Abstract

*This final report is a prototype of an automatic LDR sensor car wash. Automatic car washing is more efficient in terms of energy and time compared to manual car washing. Automatic car wash that is controlled using a PLC (Programmable Logic Controller) price is quite expensive. To overcome the use of PLC (Programmable Logic Controller) as a sensor and control of expensive automatic car wash, it can be replaced using LDR sensor circuits that use components consisting, LDR (Light Dependent Resistor), variable resistor 20K ohm, Transistor BC 327 PNP, Resistor 470 ohm, LED (Light Emiting Diode), 12 volt DC relay, and PCB (Printed Circuit Board) and automatic timer circuit using components consisting, 1N4002 diode, capacitor, 4K7 ohm resistor, BC 550 NPN transistor, BC 327 transistor, 1 K resistor ohms, relay 12 volt DC, PCB (Printed Circuit Board). The conclusion of the test results shows that the value of the car load increases (scale 1:24), then the value of the DC voltage that rises out of the automatic timer circuit 1 that supplies DC electric charge to the 12V DC motor as the conveyor drive, and increases the value DC electric current that comes out of the automatic timer circuit on relay 1 which supplies DC electrical charge to the 12 V DC motor as the conveyor drive, the conveyor speed increases, and the car washing process takes longer. The more number of 12V DC motors used in the automatic car wash prototype based on the LDR sensor, the value of the DC electric charge coming out of the LDR sensor circuit and the self timer will decrease.*

**Keywords:** Alternator IC, output current, the length of the brush.

## PENDAHULUAN

Mobil merupakan alat transportasi dan penunjang aktifitas bagi masyarakat. Seiring kebutuhan dan meningkatnya permintaan pasar pada alat transportasi seperti mobil, menyebabkan produksi mobil meningkat setiap tahun dengan desain dan teknologi baru dan biaya yang terjangkau bagi masyarakat menengah ke atas.

Melakukan perawatan mobil merupakan hal sangat penting yang perlu dilakukan agar mobil memiliki usia pakai yang lama. Salah satu perawatan yang dilakukan yaitu dengan mencuci mobil yang berguna untuk membersihkan bagian exterior mobil sehingga cat dan bodi awet dan mengurangi timbulnya korosi yang disebabkan kotoran yang menempel. Kegiatan mencuci mobil merupakan kegiatan yang membutuhkan tenaga besar dan waktu yang lama. Bila pemilik mobil mencuci mobilnya ke tempat layanan pencucian mobil, akan membutuhkan waktu yang lama untuk mengantri dan menunggu mobilnya hingga selesai dicuci. Selain itu juga pengendara harus keluar dari mobil ketika mobilnya dicuci dan harus direpotkan dengan membawa keluar barang – barang berharga yang diletakkan di dalam mobil.

Para pemilik mobil ingin mengefisiensi tenaga, waktu dan biaya untuk mencuci mobil. Di kota – kota besar di Indonesia telah memiliki layanan cuci mobil secara otomatis. Pencucian mobil secara otomatis lebih efisien dalam hal tenaga dan waktu bila dibandingkan dengan cuci mobil secara manual. Namun perlengkapan cuci mobil otomatis di Indonesia mayoritas masih menggunakan produk impor seperti sensor dan sistem kontrol yang biayanya tergolong mahal. Hal ini dikarenakan pajak yang masuk ke Indonesia serta pemasangan yang dikerjakan oleh tenaga ahli yang berasal dari luar negeri. Cuci mobil otomatis dikontrol menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) yang harganya tergolong mahal.

Untuk mengatasi penggunaan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai sensor dan kontrol cuci mobil otomatis yang biayanya tergolong mahal, maka terdapat alternatif sensor dan kontrol cuci mobil otomatis yang lebih murah yaitu dengan merancang dan membangun prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR.

Tujuan dari penulisan laporan akhir ini, adalah sebagai berikut.

1. Untuk merancang dan membuat prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR (*Light Dependent Resistor*).
2. Untuk mengetahui unjuk kerja dari prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR terhadap beban mobil (skala 1:24).

## TINJAUAN PUSTAKA

Fadillah (2017) melakukan penelitian rancang bangun prototipe mesin cuci mobil otomatis berbasis arduino, yang bertujuan untuk membuktikan bahwa arduino dapat menjadi alternatif pengganti penggunaan PLC (*Programmable Logic Controller*) dan membuktikan bahwa arduino dapat menjadi alat kontrol mesin cuci mobil otomatis. Metode yang digunakan adalah menggunakan sensor *barrier* atau sensor inframerah yang berfungsi untuk mendeteksi adanya benda yang berada di depannya, apabila sensor mendeteksi adanya benda yang berada di depannya, maka sensor akan mengirimkan informasi kepada *controller* untuk menghidupkan aktuator berupa motor DC. Rancang bangun prototype mesin cuci mobil otomatis berbasis arduino mendapatkan hasil berupa arduino dapat menggantikan PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai kontrol yang murah dan efisien pada prototipe mesin cuci mobil otomatis.

Ulinuha (2017) mengerjakan desain dan implementasi alat cuci mobil otomatis dan pemanfaatan piranti pengatur PLC

(Programmable Logic Controller) Omron CP1E. Metode yang digunakan pada kegiatan ini, yaitu kerangka mesin cuci mobil terbuat dari besi yang disambung dengan las. Pada bagian depan mesin cuci mobil terdapat panel yang berfungsi mengaktifkan semua aktuator dan sebagai otak pengendali menggunakan PLC (Programmable Logic Controller) Omron CP1E. Hasil dari penelitian tersebut, menyimpulkan bahwa PLC Omron tipe CP1E cukup tepat untuk dimanfaatkan secara baik sebagai kendali peralatan pada mesin cuci mobil otomatis.

Irawan (2009) mengerjakan rancangan simulator pencuci mobil otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51. Metode yang digunakan, yaitu mikrokontroler digunakan sebagai komponen utama dikarenakan mikrokontroler mempunyai kemampuan menggerakkan alat atau sistem berdasarkan program yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler tersebut. Adapun yang berfungsi sebagai penggerak alat simulator pencuci mobil otomatis berbasis mikrokontroler AT89C51 adalah perangkat lunak aplikasi yang diprogram dengan bahasa Assembler dan ditanam pada mikrokontroler AT89C51.

## METODOLOGI

Tahapan pembuatan prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) mengikuti diagram alir seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Pembuatan prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR dilakukan setelah rancangan elektronika dan desain sudah selesai dibuat dan juga telah terkumpul semua bahan yang dibutuhkan. Pembuatan alat dilakukan dengan sangat teliti dan sesuai dengan perancangan elektronika dan desain yang telah dibuat.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Adapun tahapan pembuatannya sebagai berikut:

- a. Membuat sensor LDR sesuai dengan desain rancangan eletronika yang telah dibuat dan menghubungkan kaki-kaki komponen sensor LDR menggunakan kawat tenol dan soldir. Hasil rangkaian sensor LDR ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil rangkaian sensor LDR

- b. Membuat *automatic timer* sesuai dengan desain rangkaian yang telah dibuat dan menyambung kaki-kaki komponen *automatic timer* menggunakan kawat tenol dan soldir. Hasil rangkaian *automatic timer* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil rangkaian *automatic timer*

- c. Membuat konveyor menggunakan batang aluminium dengan ukuran yang sesuai dengan desain yang telah dibuat.
- d. Memotong pipa paralon sebagai roda-roda konveyor dengan ukuran sesuai pada desain, kemudian memasukan bearing ukuran 626 pada pipa paralon yang telah dipotong. Pipa yang berfungsi sebagai roda konveyor ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Roda konveyor

- e. Memasang roda-roda konveyor yang telah diberi bearing pada rangka konveyor dan memasang baut berdiameter 6 mm dan panjang 200 mm sebagai poros roda konveyor. Pemasangan baut sebagai poros roda konveyor pada rangka konveyor ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Poros roda konveyor

- f. Membuat sabuk konveyor menggunakan perlak jok dengan ukuran sesuai pada desain dan menyambungkan bagian ujung-ujung perlak jok yang telah dipotong, kemudian memasang perlak jok yang telah disambung bagian ujung-ujungnya sebagai sabuk konveyor. Perlak jok yang berfungsi sebagai sabuk konveyor ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sabuk konveyor

- g. Memasang motor DC 12V pada rangka konveyor dengan jarak sesuai pada desain yang telah dibuat.
- h. Memasang 3 kipas pengering DC 12V yang berfungsi untuk mengeringkan bodi mobil setelah melalui kain pengering dan jarak pemasangan kipas pengering sesuai dengan desain yang telah dibuat.
- i. Memasang *pully* pada roda penggerak konveyor dan memasang v-belt antara motor DC 12V dengan pully penggerak konveyor. Pemasangan pully

penggerak roda konveyor ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. *Pully* konveyor

- j. Memasang kain pembersih pada motor DC 12V dan kain pengering pada motor DC 12 V.
- k. Memasang kabel-kabel pada motor DC 12V dan kipas pengering DC 12V yang kemudian disambungkan ke control modul. Memasang sensor LDR dan pemancar sinar infra merah pada rangka konveyor kemudian dihubungkan ke kontrol modul.

Pemasangan sensor LDR ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Pemasangan sensor *LDR*

- l. Memasang selang dan pompa air DC 12V sebagai proses penyemprotan air sabun dan proses pembilasan air bersih.
- m. Merapikan kabel-kabel pada konveyor dan dimasukkan pada selongsong kabel.
- n. Memasang akrilik pada stand prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembahasan prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR dapat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor *LDR*

Prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR yang telah dibuat, memiliki beberapa proses pencucian yang akan dilalui mobil. Proses pencucian dilakukan secara otomatis yang menggunakan sistem kontrol berupa sensor LDR dan *automatic timer*. Prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR bekerja menggunakan konveyor sebagai penggerak mobil, sehingga mesin mobil dalam kondisi tidak nyala ketika melakukan proses pencucian.

Prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR memiliki 6 sensor LDR yang masing-masing terhubung dengan *automatic timer*. Sensor LDR berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidaknya mobil yang ada di depan sensor LDR. Sensor LDR akan mendeteksi adanya mobil, ketika bodi mobil berada di depan sensor LDR dan memutus cahaya infra merah yang diterima oleh sensor LDR, sehingga sensor LDR aktif dan mengaktifkan relai pada sensor LDR itu sendiri yang kemudian relai pada sensor LDR yang aktif tersebut, akan mengaktifkan *automatic timer* dan *automatic timer* akan mengaktifkan relai pada *automatic timer* itu sendiri yang kemudian relai tersebut akan mengaktifkan motor DC 12V sebagai penggerak peralatan cuci mobil otomatis.

Beberapa proses pencucian yang akan dilalui mobil pada prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR, yaitu.

1. Proses masuk dan persiapan

Pada proses ini, apabila prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR memberikan indikator berupa nyala lampu berwarna hijau, itu menandakan tidak ada proses pencucian mobil yang sedang berlangsung dan mobil yang akan dicuci dapat memasuki area pencucian. Ketika mobil yang akan dicuci memasuki area pencucian berupa konveyor dan terdeteksi oleh sensor LDR yang kemudian mengaktifkan relai dan *automatic timer*, membuat lampu indikator yang semula menyala hijau akan mati dan lampu indikator berwarna merah akan menyala. *Automatic timer* mengatur menyalnya lampu indikator berwarna merah pada prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR yang memberi tanda kepada pengemudi mobil untuk berhenti, mematikan mesin, penerangan dan menutup rapat jendela mobil dan kemudian *automatic timer* akan mengaktifkan relai yang kemudian motor DC 12V akan aktif dan menggerakkan konveyor sehingga mobil akan melalui proses pencucian secara otomatis hingga selesai.

2. Proses penyemprotan air sabun

Pada proses ini, mobil akan dideteksi oleh sensor LDR dan mengaktifkan relai sensor LDR yang kemudian mengaktifkan *automatic timer* dan relai, kemudian pompa washer akan aktif dan menyemprotkan air sabun ke bodi mobil.

3. Proses pembersihan

Pada proses ini, mobil akan dideteksi oleh sensor LDR dan mengaktifkan relai sensor LDR yang kemudian mengaktifkan *automatic timer* dan relai, kemudian motor DC 12V akan aktif dan menggerakkan kain pembersih untuk membersihkan bodi mobil.

4. Proses pembilasan

Pada tahap ini, mobil akan dideteksi oleh sensor LDR dan mengaktifkan relai sensor LDR yang kemudian mengaktifkan

*automatic timer* dan relai, kemudian pompa washer akan aktif dan menyemprotkan air bersih ke bodi mobil.

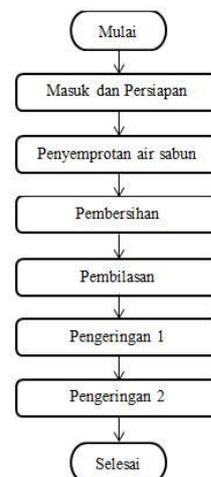
5. Proses pengeringan 1

Pada tahap ini, mobil akan dideteksi oleh sensor LDR dan mengaktifkan relai sensor LDR yang kemudian mengaktifkan *automatic timer* dan relai, kemudian motor DC 12V akan aktif dan menggerakkan kain pengering untuk mengeringkan bodi mobil.

6. Proses pengeringan 2

Pada tahap ini, mobil akan dideteksi oleh sensor LDR dan mengaktifkan relai sensor LDR yang kemudian mengaktifkan *automatic timer* dan relai, kemudian fan DC 12V aktif dan menghembuskan angin untuk mengeringkan bodi mobil.

Mobil yang telah selesai melalui 6 proses pencucian pada prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR kemudian keluar dari area pencucian dan kemudian lampu indikator berwarna hijau akan menyala di bagian jalur masuk prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR sebagai tanda tidak ada proses pencucian mobil yang sedang berlangsung dan mobil yang akan melakukan pencucian dapat masuk ke area pencucian. Proses pencucian pada prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR mengikuti diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram alir proses pencucian pada prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR

## KESIMPULAN

Kesimpulan analisis dan pembahasan tugas akhir yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) yang menggunakan komponen berupa, LDR (*Light Dependent Resistor*), variable resistor 20K ohm, Transistor BC 327 PNP, Resistor 470 ohm, LED (*Light Emitting Diode*), relai 12 volt DC, dan PCB (*Printed Circuit Board*) dapat berfungsi dengan baik. Rangkaian *automatic timer* yang menggunakan komponen berupa, diode 1N4002, kapasitor, resistor 4K7 ohm, transistor BC 550 NPN, transistor BC 327, resistor 1 K ohm, relai 12 volt DC, PCB (*Printed Circuit Board*) dapat berfungsi dengan baik. Prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Beban mobil (skala 1:24) yang dicuci pada prototipe cuci mobil otomatis berbasis sensor LDR akan berpengaruh terhadap muatan listrik DC yang keluar dari rangkaian sensor LDR dan *automatic timer*. Hal tersebut dikarenakan mobil (skala 1:24) terletak diatas konveyor dan motor DC 12V yang harus menggerakkan konveyor dengan beban mobil yang berbeda-beda. Semakin meningkat nilai beban mobil (skala 1:24), maka semakin turun nilai tegangan listrik DC yang tersisa dari rangkaian *automatic timer* pada relai 1 yang menyuplai muatan listrik DC menuju motor 12V DC sebagai penggerak konveyor, dan semakin naik nilai arus listrik DC yang keluar dari rangkaian *automatic timer* pada relai 1 yang menyuplai muatan listrik DC menuju motor 12 V DC sebagai penggerak konveyor, nilai kecepatan konveyor semakin turun, dan waktu proses pencucian mobil semakin lama. Semakin banyak jumlah motor 12V DC yang digunakan pada prototipe cuci

mobil otomatis berbasis sensor LDR, maka nilai muatan listrik DC yang keluar dari rangkaian sensor LDR dan *automatic timer* akan menurun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, E., Su'udi, dan Endarko. 2012. "Transistor". Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Fadillah. 2017. "Rancang Bangun Prototype Cuci Mobil Otomatis Berbasis Arduino". Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Irawan, dan Wibowo, A.,. 2009. "Rancangan Simulator Pencuci Mobil Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89C51". Jakarta: Universitas Budi Luhur.
- Rangkaian Elektronika. 2018. "Cara Membuat Rangkaian Sensor Cahaya Sederhana Menggunakan LDR", <http://rangkaianelektronika.info/cara-membuat-rangkaian-sensor-cahaya-sederhana-menggunakan-ldr/>, diakses pada 28 Februari 2018 pukul 14.02 WIB.
- Saft. 2006. "Headlamp Timer", [http://www.saft7.com/headlamp\\_timer/](http://www.saft7.com/headlamp_timer/), diakses pada 28 Februari 2018 pukul 12.17 WIB.
- Sri, Supatmi. 2010. "Pengaruh Sensor LDR Terhadap Pengontrolan Lampu". Bandung : Universitas Komputer Indonesia.
- Suhardi, Diding. 2014. "Prototipe Controller Lampu Penerangan LED (LIGHT EMITTING DIODE) Independent Bertenaga Surya". Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Suwarno, P., Widodo, T.S., dan Suryono. 2009. "Simulasi Sistem Pembayaran Retribusi Gerbang Parkir Menggunakan Mikrokontroler AT89S51". Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Ulinuha, A., dan Pratama D.,. 2017. "Desain dan Implementasi Alat Cuci Mobil Otomatis dan Pemanfaatan Piranti Pengatur PLC Omron CP1E".

Surakarta: Universitas Muhammadiyah  
Surakarta.