

RANCANG BANGUN PROTOTIPE MESIN CUCI MOBIL OTOMATIS BERBASIS ARDUINO ATMEGA 2560 MENGUNAKAN SENSOR HC-SR04

A.L.K.Atmaja¹, S.Supriyadi², A.Burhanudin³

^{1,2,3}*Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI*

Semarang Gedung Pusat Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

E-mail: ¹ardianlulus@gmail.com ²slametsupriyadi@upgris.ac.id

³aan.burhanudin@gmail.com

Abstrak

Pada perkembangan teknologi pada zaman ini sangat pesat terutama didalam menuntun pekerjaan yang dapat terselesaikan dengan cepat dengan menggunakan berbagai alat dan fasilitas yang di ciptakan untuk dapat mempermudah pekerjaan dengan cepat, efektif dan efisien dalam menunjang kebutuhan manusia tersebut. Pencucian mobil saat ini sangat di butuhkan dalam masyarakat dikarenakan efisiensi waktu dan energi yang dikeluarkan. Masyarakat menengah keatas yang memiliki kendaraan roda empat cenderung memilih ke tempat pencucian mobil dari pada mencuci sendiri karena lebih praktis. Teknologi yang populer saat ini menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) karena pemakaiannya yang lebih mudah akan tetapi untuk membuat PLC harganya mahal dan kelemahan dalam pencucian mobilnya. Penggunaan PLC memerlukan daya listrik yang tinggi dan biaya perawatan yang tinggi, sementara ini PLC banyak digunakan pada level industri saja, aplikasi- aplikasi PLC dapat mencakup beberapa fungsi sekaligus. Di lain sisi, beberapa aplikasi merupakan aplikasi dengan satu fungsi. Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah membuat Sebuah Rancang Bangun Prototipe Mesin Pencuci Mobil Otomatis Berbasis Arduino Atmega 2560 Menggunakan Sensor HC-SR 04. alat yang berfungsi untuk mencuci mobil untuk menunjang aktifitas dalam kegiatan sehari-hari dan sebagai alat transportasi. salah satu perawatan yang sering dilakukan 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.

Kata Kunci : Pencuci Mobil, PLC, Sensor HC- SR 04, Arduino Atmega 2560

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada zaman ini sangatlah pesat terutama didalam menuntut pekerjaan yang dapat terselesaikan dengan cepat. Berbagai alat dan fasilitas diciptakan untuk dapat bekerja dengan cepat, efektif dan efisien dalam menunjang kebutuhan manusia tersebut. Dalam hal ini salah satu teknologi yang mempunyai proses sangat cepat serta berhubungan dengan kendali yang didukung oleh kemajuan di bidang komputer. Salah satu industri yang memakai teknologi maju yang menggunakan pengontrolan yaitu industri pencuci mobil. Pencucian mobil saat ini sangat di butuhkan dalam masyarakat dikarenakan efisiensi waktu dan energi yang dikeluarkan. Masyarakat menengah keatas yang memiliki kendaraan roda empat cenderung memilih ke tempat pencucian mobil dari pada mencuci sendiri karena lebih praktis.

Teknologi yang populer saat ini menggunakan PLC karena pemakaiannya yang lebih mudah akan tetapi untuk membuat PLC harganya mahal dan kelemahan dalam pencucian mobilnya. Penggunaan PLC memerlukan daya listrik yang tinggi dan biaya perawatan yang tinggi, sementara ini PLC banyak digunakan pada level industri saja, aplikasi- aplikasi PLC dapat mencakup beberapa fungsi sekaligus. Di lain sisi, beberapa aplikasi merupakan aplikasi dengan satu fungsi. Hal tersebut membuat pengguna PLC pada aplikasi satu fungsi di nilai tidak efektif bahkan dapat menghabiskan biaya yang lebih besar. Operasi dengan rangkaian yang tetap menjadi tidak optimal dan efektif bahkan memboroskan biaya jika pada operasi dilakukan secara terus menerus justru prosesnya akan menjadi lambat dan mempengaruhi hasil. PLC rentan terhadap perubahan suhu menjadikan sebuah pertimbangan ketika suatu perangkat yang akan dipergunakan memiliki kelemahan yang cukup mengkhawatirkan. oleh karena itu dalam penelitian ini penulis akan memberikan alternatif teknologi pencucian otomatis yang lebih efektif dan lebih murah yaitu "Rancang bangun prototipe mesin cuci mobil otomatis berbasis Arduino ATmega 2560 menggunakan sensor SR-HC04".

II. METODE PENELITIAN

1. Pelaksanaan Eksperimen

a. Pembuatan kerangka prototipe mesin cuci mobil otomatis

Tahap ini meliputi semua proses yang mengacu pada pembuatan kerangka prototipe mesin cuci mobil otomatis yang terdiri dari pembuatan elektronika dan mekanis. Pembuatan elektronika meliputi pembuatan keseluruhan sistem, rangkaian power supply, rangkaian sensor dan rangkaian *aktuator*. Sedangkan pembuatan mekanis meliputi perancangan kerangka rangkaian yang sebelumnya sudah di desain menggunakan aplikasi *solidwork*.

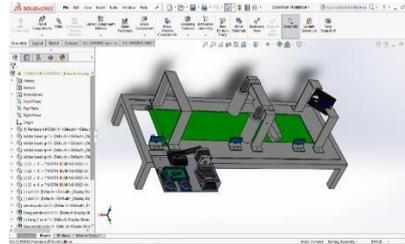
b. Membuat Perangkat Lunak

Tahap ini mencakup semua hal yang berkaitan dengan perangkat lunak bagi sistem. Termasuk listing program yang digunakan pada tugas akhir ini dibuat menggunakan *software Arduino IDE* dengan bahasa pemrograman C++ untuk target mikrokontroler *Arduino ATMEGA2560*. Bahasa C++ merupakan perangkat lunak yang menjadi bagian dari sistem yang berupa program yang mengatur kerja dari mikrokontroler *Arduino ATMEGA2560* dan keseluruhan perangkat keras (*hardware*) yang dihubungkan dengan mikrokontroler *Arduino ATMEGA2560*. Langkah-langkah pembuatan perangkat lunak tersebut yaitu sebagai berikut:

- 1) Membuat *loop* sistem kontrol (*flowchart*) dari program yang akan dibuat.
- 2) Membuat program menggunakan pemrograman C++ dengan referensi diagram *blok* dari sistem kontrol yang akan dibuat.
- 3) Mengkompilasi program yang dibuat sampai tidak terjadi kesalahan.
- 4) Pengisian program.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Poses perancangan mekanik dan elektronika



Gambar 1 Desain Konstruksi mesin cuci mobil otomatis

Desain konstruksi alat menggunakan *Solid Work* untuk menghasilkan gambar 2 dimensi dan 3 dimensi, desain alat penelitian memiliki panjang 83 cm dan lebar 32 cm

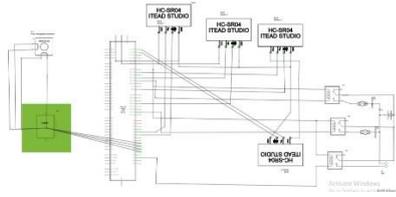


Gambar 2 Pembuatan konveyor Proses pembuatan konveyor menggunakan bahan besi dan motor *stepper* sebagai penggerak utamanya. Tiang menggunakan akrilik untuk meletakkan motor dc dan selang kecil.

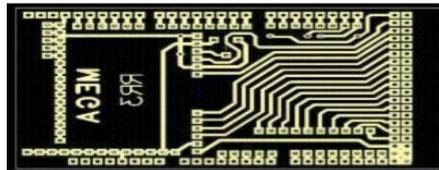


Gambar 3 Pemasangan selang dan motor dc untuk roll pencuci

Motor dc pemutar roll pencuci yang digunakan mempunyai rating tegangan 12 volt dc. Selang kecil yang berada di tiang akrilik berfungsi untuk menyalurkan air untuk menyiram badan mobil.



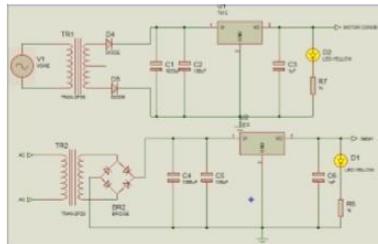
Gambar 4 Skematik simulasi mesin cuci mobil otomatis
Skematik rangkaian menggunakan aplikasi arduino yang berfungsi menyimulasikan skema rangkaian simulasi rangkaian menggunakan 4 buah sensor, 3 buah relay, dan 1 buah *ArduinoMega* sebagai kontrolnya.



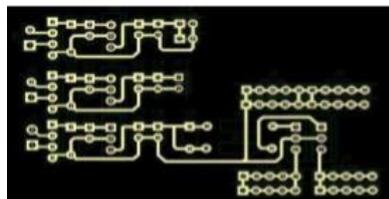
Gambar 5 Desain *Shield Arduino*

Desain *Shield Arduino* merupakan suatu elektronika untuk memudahkan penggunaannya dalam menentukan input dan output, serta untuk memudahkan pemasangan kabel. Desain *Shield Arduino* menggunakan aplikasi arduino

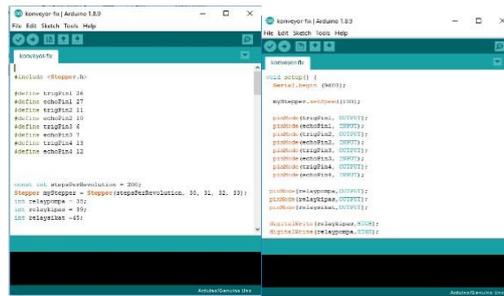
Proses pemasangan menggunakan piranti elektronika terdapat komponen *Transformer* berfungsi untuk menurunkan tegangan PLN, *Power Supply* berfungsi mengubah tegangan ac menjadi dc, Relay 8 Channel untuk mengaktifkan akuator berupa motor dc dan *Arduino* sebagai controller



Gambar 6 Skematik *Power Supply* Skematik *Power Supply* menggunakan aplikasi *Arduino* yang terdapat beberapa komponen seperti *Transformer*, penyearah *diode*, *Capasitor*, dan *Regulator*. Fungsi *Power Supply* adalah menjaga dan mengatur tegangan masuk pada perangkat elektronika khususnya beban dc (*Direct Current*).



Gambar 7 Desain PCB *Power Supply* Desain pcb *Power Supply* di gambar melalui aplikasi *Arduino*, Pcb *Power Supply* berfungsi mempermudah meletakkan komponen elektronik menjadi akurat dan penyolderan menjadi bersih dan rapi. *Power Supply* berfungsi mengatur dan menjaga tegangan masuk pada beban. Selain itu dapat mengubah tegangan ac menjadi dc



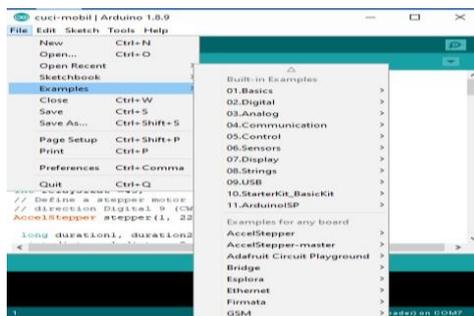
Gambar 8 Proses pemrograman menggunakan aplikasi Arduino. Proses pemrograman menggunakan aplikasi Arduino. #define untuk menentukan input dan output sistem. digitalWrite berfungsi untuk membaca keadaan.

2. Pembuatan Software atau Program

Pada Pembuatan Rancang Bangun Pencuci Mobil Otomatis Berbasis Arduino ATmega 2560 Menggunakan Sensor HC-SR 04 dibutuhkan sebuah program agar sistem dapat bekerja. Software ini dipilih untuk pembuatan program pada sistem, dan software ini berfungsi menuliskan program, meng-compile menjadi kode dan mengUpload ke dalam memori mikrokontroler.

Pemrograman pada Mikrokontroler Arduino IDE ini menggunakan bahasa C kelebihan dari Arduino IDE sendiri adalah adanya Library bawaan yang banyak disediakan untuk menjadikan pemrograman lebih mudah. Didalam software Arduino IDE juga terdapat banyak contoh program yang sudah tersedia.

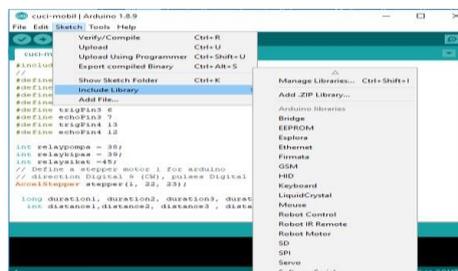
Halaman contoh pada software arduino IDE Halaman contoh adalah halaman yang berisi tentang contoh program yang telah disediakan oleh software arduino IDE halaman contoh Arduino IDE dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9 Beberapa contoh program yang disediakan oleh Arduino IDE

a) Halaman library Arduino IDE

Halaman library adalah halaman yang berisi tentang library program yang telah disediakan oleh software Arduino IDE halaman library dilihat pada gambar berikut.



Gambar 10 Beberapa contoh library yang ada pada Arduino IDE

b) Dasar- dasar pemrograman pada Arduino IDE Software Arduino IDE sendiri terdapat banyak perintah atau instruksi berikut merupakan instruksi-instruksi dasar dalam software Arduino IDE.

c) Void setup();

Yaitu instruksi yang berisi kode program yang akan dijalankan satu kali setelah program arduino dijalankan . merupakan bagian persiapan atau inialisasi program.

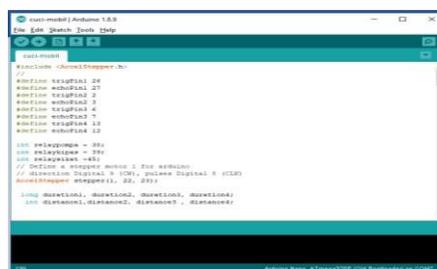


Gambar 15 Program Software Relay

a) Pengoperasian Alat

Pengoperasian alat ini bisa dilakukan dengan cara sebagai berikut ini:

- (1) Memastikan terlebih dahulu alat sudah terhubung dengan sumber daya *digitalWrite(7,HIGH)*; mengeluarkan sinyal digital *HIGH* pada pin nomer 7 pada board Arduino ATmega 2560.



Gambar 11 Program menggunakan Software Arduino IDE

- (2) Menekan tombol on/off dari saklar untuk mengaktifkan alat tersebut
- (3) Setelah itu jika sensor 1 sudah terdeteksi akan adanya mobil konveyor akan berjalan dan air pompa akan menyala untuk menyemprot air.
- (4) Kemudian jika mobil sudah terdeteksi sensor 2 air pompa mati dan dilanjutkan roll pencuci akan berputar untuk membilas mobil.
- (5) Kemudian jika mobil sudah terdeteksi sensor 3 roll pencuci berhenti berputar dan dilanjutkan kipas pengering akan berputar untuk mengeringkan mobil.
- (6) Kemudian jika mobil sudah terdeteksi sensor 4 kipas pengering akan berhenti dan konveyor akan berhenti.

b) Pengujian Alat

Sebelum melakukan pengujian alat harus dilakukan pengecekan perangkat atau komponen yang digunakan, sehingga dapat dipastikan perangkat tersebut dalam kondisi baik dan dapat difungsikan dengan maksimal. Komponen yang perlu dilakukan pengecekan terlebih dahulu adalah:

- (1) Mikrokontroler
- (2) Sensor SR-HC 04
- (3) Relay
- (4) Pompa DC
- (5) Kipas DC
- (6) Motor Stepper
- (7) Motor DC

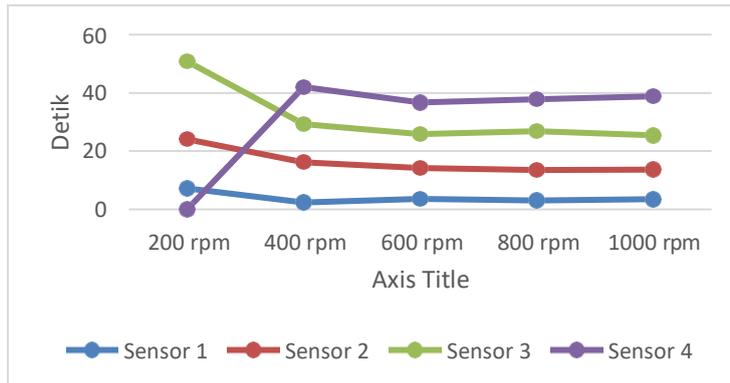
Selanjutnya melakukan analisis penghitungan waktu saat pencucian tersebut untuk mendapatkan data.

1. Data Hasil Pengujian

Tabel 1 Variasi kecepatan step 250 rpm

No	Akselerasi motor	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Total
1	200 rpm	07,20 detik	24,08 detik	50,81 detik	1.08,78 detik	1.10,07 detik

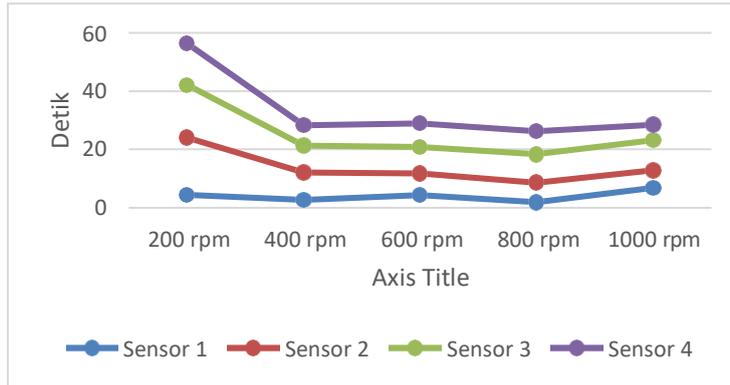
2	400 rpm	02,38 detik	16,17 detik	29,22 detik	41,99 detik	42,67 detik
3	600 rpm	03,61 detik	14,25 detik	25,86 detik	36,71 detik	37,81 detik
4	800 rpm	03,11 detik	13,55 detik	26,87 detik	37,81 detik	38,24 detik
5	1000 rpm	03,45 detik	13,64 detik	25,40 detik	38,72 detik	39,48 detik



Gambar 16 Grafik Variasi Step

250 Rpm Tabel 2 Variasi kecepatan step 500

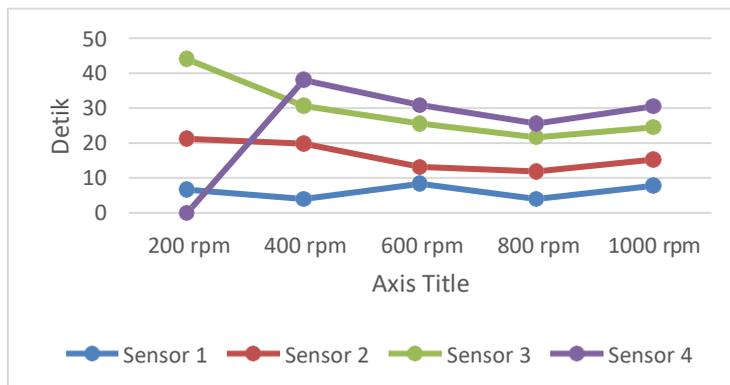
No	Akselerasi rpm motor	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Total
1	200 rpm	04,39 detik	24,00 detik	42,11 detik	56,34 detik	57,16 detik
2	400 rpm	02,68 detik	12,05 detik	21,20 detik	28,22 detik	29,09 detik
3	600 rpm	04,24 detik	11,69 detik	20,84 detik	28,87 detik	29,98 detik
4	800 rpm	01,87 detik	08,50 detik	18,33 detik	26,21 detik	29,95 detik
5	1000 rpm	06,79 detik	12,79 detik	23,15 detik	28,49 detik	29,41 detik



Gambar 17 Grafik Variasi Step 500Rpm

Tabel 3 Variasi kecepatan step 750 rpm

No	Akselerasi motor	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Total
1	200 rpm	06,66 detik	21,16 detik	43,97 detik	1.00,55 detik	1.04,61 detik
2	400 rpm	03,99 detik	19,82 detik	30,61 detik	37,95 detik	39,87 detik
3	600 rpm	08,33 detik	13,10 detik	25,55 detik	30,88 detik	31,85 detik
4	800 rpm	04,02 detik	11,82 detik	21,60 detik	25,57 detik	27,84 detik
5	1000 rpm	07,78 detik	15,26 detik	24,45 detik	30,44 detik	30,97 detik

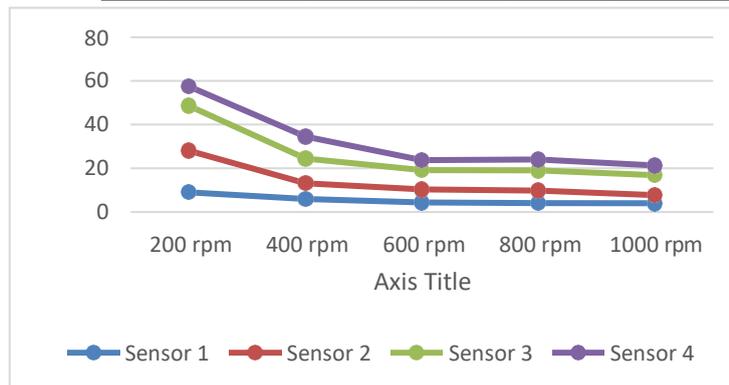


Gambar 18 Grafik Variasi step 750 Rpm

Tabel 4 Variasi kecepatan step 1000 rpm

No	Akselerasi motor	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Total
1	200 rpm	09,01 detik	28,07 detik	48,53 detik	57,43 detik	1.01,28 detik

Detik	2	400 rpm	05,95 detik	13,18 detik	24,40 detik	34,54 detik	35,23 detik
	3	600 rpm	04,47 detik	10,41 detik	19,16 detik	23,63 detik	25,00 detik
	4	800 rpm	04,15 detik	09,74 detik	19,02 detik	24,05 detik	25,07 detik
	5	1000 rpm	04,01 detik	07,77 detik	16,82 detik	21,26 detik	22,21 detik



Gambar 19 Grafik Variasi Step 1000 Rpm

2. Pembahasan

- Pada variasi kecepatan step 250 dengan akselerasi motor 200 berjalan mencuci mobil bersih tapi terlalu memakan waktu yang cukup lama. Jika di akselerasi motor 600 konveyor terlalu cepat jadi mobil yang tercuci tidak terlalu bersih dan jika akselerasi motor 1000 pergerakan motor terlalu cepat jadi sensor terlambat untuk membaca sehingga hasil pencucian kurang maksimal.
- Pada variasi step kecepatan 1000 dengan akselerasi motor 200 konveyor berjalan untuk mencuci mobil terlalu lambat sehingga sensor terlalu lambat membaca mobil yang melintas jadi memakan waktu dan pencucian tidak terlalu bersih. Jika di akselerasi motor 600 konveyor berjalan saat mencuci mobil sudah tidak memakan banyak waktu akan tetapi pencucian mobil tidak terlalu bersih. Jika di akselerasi motor 1000 konveyor berjalan saat pencucian terlalu cepat sehingga pencucian mobil tidak bersih.
- Pada variasi kecepatan step 750 dengan akselerasi motor 200 konveyor berjalan terlalu lambat jadi sensor terlalu lambat untuk membaca mobil yang melintas tetap pencucian ini bersih tetapi tidak terlalu maksimal karena memakan banyak waktu. Jika di akselerasi motor 1000 konveyor terlalu cepat jadi sensor membaca tidak tepat saat mobil melintas disensor jadi pencucian tidak terlalu bersih.
- Pada variasi step kecepatan 1000 dengan akselerasi motor 200 konveyor berjalan untuk mencuci mobil terlalu lambat sehingga sensor terlalu lambat membaca mobil yang melintas jadi memakan waktu dan pencucian tidak terlalu bersih. Jika di akselerasi motor 600 konveyor berjalan saat mencuci mobil sudah tidak memakan banyak waktu akan tetapi pencucian mobil tidak terlalu bersih. Jika di akselerasi motor 1000 konveyor berjalan saat pencucian terlalu cepat sehingga pencucian mobil tidak bersih.

Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa data maka diambil dari kesimpulan yaitu:

- Penelitian ini menghasilkan alat mesin pencuci mobil otomatis berbasis arduino ATmega 2560 menggunakan sensor SR- HC 04.
- Dimana hasil dari hasil data yang saya ambil bahwa pada variasi step 500 rpm akselerasi motor 800 rpm adalah yang terefisien untuk mencuci mobil karena dengan waktu 29,95 detik jadi tidak terlalu memakan banyak waktu dan pencuciannya sudah bersih. Jika variasi step dari 1000 rpm dengan akselerasi motor 1000 rpm kurang efisien karena terlalu cepat dengan waktu 22,21 detik karna mobil tidak terlalu bersih.

IV. REFERENSI

- [1] Afiat, R., Wandu, A., Noorsetyo, H. (2019). Rancang Bangun Prototipe Cuci Mobil Otomatis Berbasis Sensor LDR. Magelang: Universitas Tidar.
- [2] Fadillah, Rizqi. (2017). *Rancang Bangun Prototipe Mesin Cuci Mobil Otomatis Berbasis Arduino*, Februari 2017. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [3] Irwan., Arief W. (2009). *Rancang Simulator Pencucian Mobil Otomasi Berbasis Mikrokontroler AT89C51*, November 2009. Jakarta: Universitas & Akademi Sekretari Budi Luhur.
- [4] Lutfi, B. P., Sony, S., Estanto. (2019) Perancangan Prototype Pengeringan Pada Sistem Pencuci Mobil Otomatis (*Drying Prototype Design in Automatic Car Washing System*). Desember 2019: Universitas Telkom.
- [5] Syuaib Fathan M., Zahrina Amalia F., Syufrijal, *Prototipe Sistem Pencuci Mobil Otomatis Berbasis PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER)*, Juni 2017. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.
- [6] Tatang M., Luqman Abdul H., M. Naufal A., Rahma U. Y., Rahma S. L, *Simulasi Sistem Otomasi Pencucian Mobil Menggunakan PLC OMRON CPlE*, Januari 2017. Bandung: Universitas Telkom.