OTOMATISASI SYSTEM PENCUCIAN MOBIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89C51

Halimatussa'diah
Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Program Studi Informatika
Universitas Indraprasta PGRI
Email: gbhock300679@gmail.com

ABSTRAK

Banyaknya peralatan *elektronika* yang bekerja secara *analog* dan *manual* yang mempunyai kemampuan dan *efektifitas* yang rendah membuat orang berpikir untuk membuat peralatan *elektronika* yang mempunyai kemampuan dan keandalan yang tinggi. Salah satu contohnya adalah aplikasi pencucian mobil *otomatis* berbasis *mikrokontroler*. Pada kesempatan ini penulis mencoba merancang sistim kerja mesin pencucian mobil *otomatis* menggunakan *mikrokontroler* AT 89C51. Adapun tujuannya adalah untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapat kedalam bentuk nyata yaitu perancangan pembuatan suatu alat. Dengan batasan masalahnya yaitu perancangan dan pembuatan perangkat keras dan lunak dari mesin pencucian mobil *otomatis* yang menggunakan bahasa *Assembly* MCS-51, *Mikrokontroler* ATMEL 89C51, Motor *Stepper* penggerak *belt conveyer*. Metode penelitiannya adalah melakukan studi mengenai sistem mesin pencucian mobil *otomatis* menggunakan *mikrokontroler* dan rangkaian *elektronika*. Urutan dari *sistematika* penyajian adalah menyajikan latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, dan diakhiri dengan *sistematika* pembahasan. Menyajikan gambaran tentang karakteristik dari *mikrokontroler* ATMEL AT89C51 yang merupakan komponen utama. Ini merupakan inti penulisan, tahap perancangan alat mulai dari tujuan, perancangan, percobaan perakitan sampai ketahap setelah dinyatakan alat berfungsi. Alat hasil rancangan akan diukur dan diuji secara keseluruhan untuk mengetahui karakteristik alat dan kendalanya yang akan diuraikan tentang prinsip kerja dan blok diagram rangkaian, rangkaian lengkap, perancangan alat, analisa rangkaian dan program komputer.

Kata kunci: efektifitas*; assembly* MCS-51, AT89C51*; mikrokontroler;* otomatis; karakteristik.

ABSTRACT

The number of electronic devices that work in analog and manual that have low ability and effectiveness make people think to make electronics equipments that have ability and high reliability. One example is a microcontroller-based automated car wash application. On this occasion the author tries to design the automatic car washing machine work system using AT 89C51 microcontroller. The purpose is to apply the knowledge acquired into the real form of designing the making of a tool. With limitations of the problem is the design and manufacture of hardware and software of automated car washing machine using Assembly language MCS-51, ATMEL 89C51 Microcontroller, Stepper motor belt conveyer. The research method is to study the automatic car washing machine system using microcontroller and electronics circuit. The order of the presentation systematics is to present the background, the purpose of writing, the boundary of the problem, and end with the systematic discussion. Presents a picture of the characteristics of ATMEL AT89C51 microcontroller which is the main component. This is the essence of writing, the design stage of the tool ranging from goal, design, assembly experiment to phases after the tool is declared functioning. The design tool will be measured and tested in its entirety to determine the tool characteristics and constraints that will be described on the working principle and block circuit diagram, complete circuit, tool design, circuit analysis and computer program.

Keywords: *effectiveness; assembly MCS-51; AT89C51; microcontroller; automatic; characteristics.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kehidupan manusia di dunia yang serba *modern* ini, banyak manusia menggunakan perangkat *elektronika* sebagai penunjang kebutuhan hidupnya. Dengan kemajuan *elektronika* maka dapat membantu mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Banyaknya peralatan-peralatan *elektronika* yang bekerja secara *analog* dan *manual* yang mempunyai kemampuan dan *efektifitas* yang rendah membuat

orang berpikir untuk membuat peralatan *elektronika* yang mempunyai kemampuan dan keandalan yang tinggi.

Penggunaan komputer sebagai perantara pengendali pada dasarnya untuk malaksanakan *otomatisasi* kerja pada perangkat yang dikendalikan. Salah satu contohnya adalah aplikasi pencucian mobil *otomatis* berbasis *mikrokontroler*. Berdasarkan pemikiran di atas, pada kesempatan ini penulis mencoba merancang sistim kerja mesin pencucian mobil *otomatis* menggunakan *mikrokontroler* AT 89C51, dimana penggunaan *mikrokontroler* sebagai komponen utama dikarenakan *mikrokontroler* mempunyai kemampuan menggerakkan alat atau sistem berdasarkan program yang dimasukkan ke dalam *mikrokontroler* tersebut.

Adapun tujuan penulisan adalah untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang didapat kedalam bentuk nyata yaitu perancangan pembuatan suatu alat. Disamping itu dengan membuat perancangan suatu alat penulis dituntut untuk dapat menyelesaikan suatu pokok permasalahan secara ilmiah dan dapat mempertanggungjawabkan hasil suatu pemikiran.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penulisan akan dibahas hal-hal yang berhubungan dengan proses pencucian mobil *otomatis* dan untuk membatasi masalah maka hanya dibahas hal-hal sebagai berikut:

a) Bagaimana merancang dan membuat perangkat keras dari mesin pencucian mobil *otomatis.*
b) Bagaimana merancang dan membuat perangkat lunak dari mesin pencucian mobil *otomatis* yang menggunakan bahasa *assembly* MCS-51.
c) Bagaimana alat utama *mikrokontroler* ATMEL 89C51 digunakan untuk pengendali dan pengontrol utama mesin pencucian mobil *otomatis.*
d) Bagaimana motor *stepper* digunakan untuk penggerak *belt conveyer*.

2. METODOLOGI

2.1 Mikrokontroler ATMEL MCS-51

2.1.1 Dasar Pemilihan Mikrokontroler

Bila sebuah *mikroprosesor* dikombinasikan dengan I/O dan *memory* (RAM dan ROM) akan dihasilkan sebuah *mikrokontroler*, dimana kombinasi dari komponen–komponen tersebut sudah terdapat dalam satu *Chip Integrated Circuit* [1]. Disebabkan *mikrokontroler* Sudah memiliki beberapa *periferal* di dalam *chip* IC, maka *mikrokontroler* mempunyai kelebihan dalam hal :

1) Ukuran sistem yang jauh lebih ringkas
2) Harga yang *ekonomis*
3) Kemudahan dalam merancang sistem yang berbasiskan *Mikrokontroler.*
4) Tingkat keamanan yang lebih dijamin.
5) Kehandalan yang lebih dijamin.

Kerugiannya adalah kemampuan sistem yang terbatas jika menggunakan *mikrokontroler.* Hal ini disebabkan karena adanya keterbatasan dari memori yang digunakan. Suatu aplikasi memiliki beberapa perbedaan dimana terdapat beberapa set instruksi pada *mikrokontroler* yang tidak sama dengan *mikroprosesor. Set instruksi mikroprosesor* bersifat *processing intensive* dalam bekerja dengan inputan kapasitas yang cukup besar, bekerja dengan cara *nibble, byte* and *word*. Berikut ini adalah kemampuan dari *mikrokontroler* AT89C51.

1) *Kompatible* dengan MCS 51
2) 8 Bit *Mikrokontroler*
3) 4 *Kbytes In System Reprogrammable Flash Memory* dengan kemampuan sampai 1000 kali pemrograman/penghapusan.
4) *Range* operasi 0 – 24 MHz
5) 128 x 8 Bit RAM
6) 32 Jalur I/O
7) Dua 16 Bit *Timer/Counter*
8) Enam sumber *interupsi*
9) *On–Chip Oscillator* dan *Clock Cicuity*
10) *Programmable serial channel*.

2.1.2 Organisasi Memori

Organisasi memori pada *mikrokontroler* AT89C51 adalah sebagai berikut :

1. Memori Program
   Mikrokontroler AT89C51 memiliki ruang memori program yang terpisah dengan memori data, ruang memori program dapat mencapai alamat hingga 4 *Kbytes flash* ROM (*address* 0000H sampai 0FFFH).
2. Memori Data.
   Memori data *external* pada *mikrokontroler* AT89C51 memiliki ruang hingga 64 *kbytes*, pengaksesan data ke *memori* data *eksternal* dilakukan dengan menggunakan data *pointer* melalui instruksi "MOV X". Disamping memiliki RAM *external mikrokontroler* AT 89C51 memiliki RAM *internal* yang pengaksesannya terpisah dengan RAM *external*, RAM *internal* AT89C51 berkapasitas 128 *bytes* ditambah dengan sejumlah SFR (*Special Function Register*), alamat terendah dari 128 *bytes internal* yang dapat diakses dengan mode pengalamatan langsung atau dengan pengalamatan tidak langsung, sedangkan *special function register* (SFR) hanya dapat diakses secara pengalamatan langsung. Dari 128 *byte* RAM internal yang dapat diakses secara pengalamatan langsung dan pengalamatan tidak langsung dapat dikelompokkan ke dalam 3 buah segmen alamat yaitu :
   a) *Register Bank* 0–3, berlokasi mulai 00H sampai 1FH (32 *bytes*), masing–masing *register bank* memiliki 8 *bytes register* yaitu *register* 0 sampai *register* 7. Pada saat *reset register bank default* ke *register bank* 0. Hal yang harus diperhatikan pada penggunaan *register bank* adalah saat setelah *reset stack pointer* menunjukkan ke alamat 07H pada *internal* RAM dan akan naik ke alamat 08H yang merupakan *register* pertama pada *register bank* kedua (R1), jadi jika program digunakan lebih dari satu *register bank* maka SP (*stack pointer*) harus diinisialisasi ke alamat yang lain dari RAM yang tidak digunakan untuk penyimpanan data.
   b) Daerah pengalamatan per *bit*, beralamat antara 20H sampai dengan 2FH (16 *bytes*), masing–masing *bit* dari 128 *bit* yang terdapat pada segmen ini dapat diakses secara langsung (alamat 00H hingga alamat *bit* 7FH).
   c) *Sratch* pada area, *byte* 30H hingga 7FH disediakan sebagai RAM data.
3. Special Function Register (SFR).
   Register–register yang digunakan untuk pengelolaan program dan kendali komponen–komponen *periferal internal* tergabung didalam SFR, SFR menempati segmen alamat antara 80H sampai dengan alamat FFH di dalam RAM *internal mikrokontroler* AT89C51, *register–register* tersebut adalah :
   a) *Akumulator*
      Register akumulator seperti yang pernah disebut sebagai penyangga bagi data yang akan diperoleh dan sekaligus tempat *transit* bagi data yang akan dan telah selesai diolah oleh bagian logika dan aritmatika.
   b) *Register* B
      Register B digunakan selama operasi perkalian dan pembagian data yang akan dikalikan/dibagikan disimpan pada *akumulator* dan *register* B, dan hasilnya disimpan pada *akumulator* dan *register* B.
   c) *Program Status Word* (PSW)
      PSW sebagai *register* yang berisi data–data kondisi *mikrokontroler* setelah suatu operasi selesai dijalankan, *register* PSW memiliki lebar 8 bit, dimana *bit* ke-3 dan ke-4 digunakan untuk pemilihan *register bank*
   d) *Stack Pointer* (SP)
      Register SP berisi alamat *stack* tertinggi dari lokasi *stack* di dalam *internal* RAM, *register* ini berguna untuk menyimpan alamat-alamat data yang ditandai pada saat terjadi pemanggilan sub program dan interupsi program.
   e) Data *Pointer* (DPTR)
      Register DPTR merupakan *register* 16 *bit* DPH dan DPL, DPH berisi alamat tinggi dan DPL berisi alamat rendah dari data RAM *external*. Semua pengaksesan data ke RAM *external* alamatnya ditunjuk melalui *register* DPTR.
   f) *Register Port*
      Register Port ada 4 yaitu *register* P0, P1, P2 dan P3. *Register port* berisi data-data yang akan dikirim ke luar dan data-data yang telah dibaca dari luar.
   g) *Register Buffer* Data *Serial* (SBUF)

Register SBUF terdiri atas dua yaitu *register* buffer kirim dan *register buffer* terima, yang masing-masing digunakan sebagai *buffer* bagi data yang akan dikirim serial dan data yang akan diterima secara serial pula.

h) *Register* Pewaktu.
Register pewaktu digunakan untuk menyimpan data *offset* yang akan digunakan untuk membatasi perhitungan waktu, pewaktu yang terdapat pada *mikrokontroler* AT89C51 adalah pewaktu 16 *bit* sebanyak 2 buah, maka terdapat 2 buah *register* pewaktu yang dibentuk dari pasangan-pasangan *register* 8 *bit*, yaitu TH0 dan TL0 dengan TH1 dan TL1.

i) *Register–register* Kendali
Register IP (*Interrupt Priority*) merupakan *register* pengatur *level* prioritas pada *mikrokontroler* AT89C51 yaitu pewaktu interupsi TF0 dan TF1, *external* interupsi INT0 dan INT1 dan serial *port* interupsi T1 dan R1, tingkatan prioritas interupsi dari keenam buah interupsi tersebut dapat diatur sesuai dengan keperluan.

j) *Register* IE (*Interrupt Enable*) merupakan *register* yang digunakan untuk mengatur keaktifan sistem interupsi, melalui *register* ini interupsi–interupsi dapat diaktifkan dan dinonaktifkan

k) *Register* TMOD (*Timer* MODe) merupakan *register* yang berfungsi mengatur mode kerja dan keaktifan serta fungsi (sebagai pewaktu atau sebagai pencacah) pada kedua pewaktu yang ada pada *mikrokontroler* AT89C51.

l) *Register* TCON (*Timer* CONtrol) adalah *register* yang digunakan untuk mengatur keaktifan dan juga berisi *flag–flag* yang menunjukkan keaktifan interupsi pewaktu, disamping itu *register* TCON juga digunakan untuk mengatur keaktifan dari mode interupsi *external* dan berisi *flag–flag* yang menunjukkan keaktifan interupsi *internal*.

m) *Register SCON (Serial CONtrol)* merupakan *register* yang mengatur keaktifan, mode dan format data dari sistem komunikasi serial antara *mikrokontroler* AT89C51 dengan lingkungannya.

2.1.3 Struktur Port

Keempat buah *port* AT89C51 masing-masing terdiri dari 8 jalur *port bi-directional* (biasa digunakan sebagai masukan dan keluaran). Masing–masing jalur *port* tersebut terdiri dari *latch*, *output driver*, dan *input buffer*. *Output buffer* dari *port* 0 dan 2, dan *input buffer* dari *port* 0 digunakan untuk mengakses memori *external*. *Output Port* 0 adalah alamat bagian bawah memori *external* yang dimultipleks dengan data yang akan ditulis atau dibaca. *Output port* 2 adalah alamat bagian atas dari memori *external*. Namun bila tidak dipakai ruang memori program *external*, maka kedua *port* tersebut langsung dapat dipakai sebagai *port input* atau *output*. Semua pin *port* 3 mempunyai fungsi lain dari luar *port*, fungsi yang dimaksud adalah sebagai berikut :

a) P3.0 : *Port input serial*, RxD
b) P3.1 : *Port output serial*, Txd.
c) P3.2 : *Input* interupsi *externa*l, INT0
d) P3.3 : *Input* interupsi *externa*l, INT1
e) P3.4 : *Input external* untuk pewaktu/pencacah 0, T0
f) P3.5 : *Input external* untuk pewaktu/pencacah 1, T1
g) P3.6 : Sinyal tulis memori *external* aktif *low*, WR
h) P3.7 : Sinyal baca memori *external* aktif *low*, RD

Konfigurasi bagian *port* yang terdiri dari *latch*, *buffer* I/O. *Latch* yang dipakai dapat diaplikasikan dengan *flip–flop* D. Data dari bus *internal* di *latch* saat CPU mengarahkan pada sinyal *text* ke *latch*, dan hasil keluaran *latch* diberikan ke bus *internal* saat CPU memberi sinyal baca ke *latch*. Data pada pin diberikan ke bus *internal* sebagai respon terhadap sinyal baca pin dari CPU. Beberapa instruksi yang berfungsi membaca *port* mengaktifkan sinyal baca *latch* dan yang lain mengaktifkan sinyal baca pin.

Port 1, 2, 3 memiliki *internal pull up*, *port* 0 dengan *open drain output*. Di setiap jalur I/O bias di pakai masing-masing sebagai *input–output*. Jika dipakai sebagai *input*, *port latch* harus berisi 1. Untuk port 1, 2, dan 3 pin akan di-*pull up* tinggi oleh *pull up internal*, dan juga di-*pull up* rendah oleh sumber *external*.

Port 0 tidak memiliki *pull up* internal. *Pull up* FET itu bisa di pakai jika ada akses *external* memori. *Port* akan berfungsi sebagai *input* berfrekuensi tinggi bila *latch* diisi 1 dan akan bersifat *open drain* bila sebagai *output.*

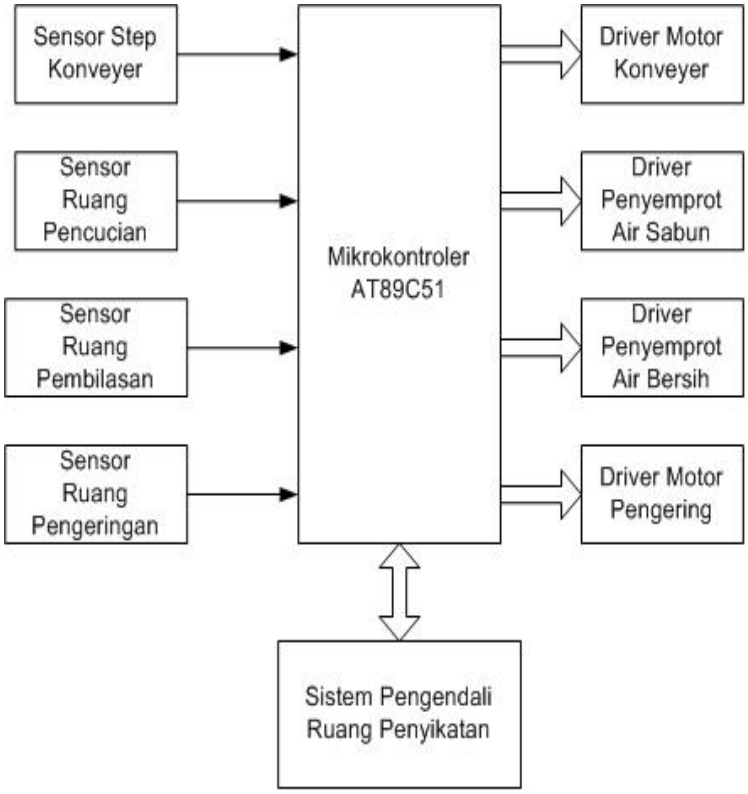
2.2 Metode Pengalamatan

Metode pengalamatan pada AT89C51 adalah sebagai berikut :

a) Pengalamatan Langsung (*Direct Addressing*)
   Pada pengalamatan langsung, dalam perintahnya *operand* di arahkan pada suatu alamat yang lebarnya 8 bit, dan hanya bisa digunakan untuk data *internal* RAM dan SFR. MOV A, *direct* (pindahkan langsung dari *byte* tertentu ke *akumulator*)
b) Pengalamatan Tidak Langsung (*Indirect Addressing*).
   Pada pengalamatan tidak langsung, *perintah mengarahkan pada register* yang di dalamnya terdapat alamat dari *operand*.
   External dan *Internal* RAM dapat dialamati secara tidak langsung. *Register* alamat untuk alamat dengan lebar 8 bit bisa berupa R0 dan R1 yang digunakan untuk memilih *register bank* atau *Stack Pointer*. *Register* alamat untuk alamat dengan lebar 16 bit digunakan data *pointer* DPTR.
   MOV A, @Ri (Pindahkan *Indirect* RAM ke *akumulator*).
c) Pengalamatan *Berindeks (Indexed Addressing)*
   Yang dapat diakses dengan pengalamatan *berindeks* hanya *memori* program. Mode ini dimaksudkan untuk membaca *look up table* di *memori* program. MOVC A,@A+PC (Pindahkan kode *byte relatif* program *counter* ke *akumulator*). MOVC A,@A+DPTR (Pindahkan kode *byte relatif relatif* DPTR ke *akumulator*)
d) Pengalamatan segera (*Immediate Addressing*).
   Dalam memori program suatu *opcode* dapat langsung diikuti oleh suatu *konstanta*, sebagai contoh :
   MOV A,#16 : isi *akumulator* dengan *decimal* 16, Bila digunakan bilangan *heksadesimal*, hasilnya tetap sama yaitu MOV A,#0FH [2].

2.2.1 Diagram Blok dan Cara Kerja

Tahap selanjutnya dalam perancangan suatu alat adalah membuat suatu *diagram blok*, dimana *diagram blok* ini berfungsi untuk mempermudah didalam memahami rangkaian dan perakitan alat. Dengan demikian dalam tahap perancangan dan perakitan alat akan dibuat berdasarkan per-*blok diagram* rangkaian, masing-masing *blok* memiliki kegunaan yang saling berhubungan antara satu dan lainnya pada setiap rangkaian. Adapun *diagram blok* rangkaian yang dimaksud ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistim

Prinsip kerja alat adalah sebagai berikut : Pada alat ini terdapat 4 penempatan *sensor photodioda*, dimana masing-masing penempatannya digunakan untuk melakukan tugas yang berbeda. Penempatan *photodiode* yang pertama pada pintu masuk yang gunanya untuk mengaktifkan penyemprotan air sabun, *photodiode* kedua pada ruang penyikatan yang digunakan bersama sama oleh dua *mikrokontroler* yaitu *mikrokontroler* pengendali *konveyer* dan *mikrokontroler* pengendali ruang penyikatan. *Photodiode* ketiga digunakan untuk mengendalikan penyemprotan air bersih. Terakhir adalah *photodioda* yang keempat digunakan untuk menggerakan *fan* yang berfungsi sebagai pengering. Proses kerja sistim *otomatisasi* ini diawali dengan pembacaan tombol *start* pada saat pencucian akan dimulai. Ketika tombol *start* diaktifkan maka *mikrokontroler* bekerja. *Mikrokontroler* akan menggerakan *Belt-conveyor* (ban berjalan) untuk menggerakan kendaraan yang terlebih dahulu dimatikan mesinnya sampai *sensor photodioda* yang terpasang di pintu masuk akan terhalang kendaraan bagian depan [3].

Proses selanjutnya, jika *mikrokontroler* mendeteksi adanya kendaraan pada ruang penyemprotan *mikrokontroler* melakukan proses penyemprotan air sabun yang disimulasikan dengan *running led* sampai *sensor* ruang penyemprotan kembali ke kondisi *idle.*

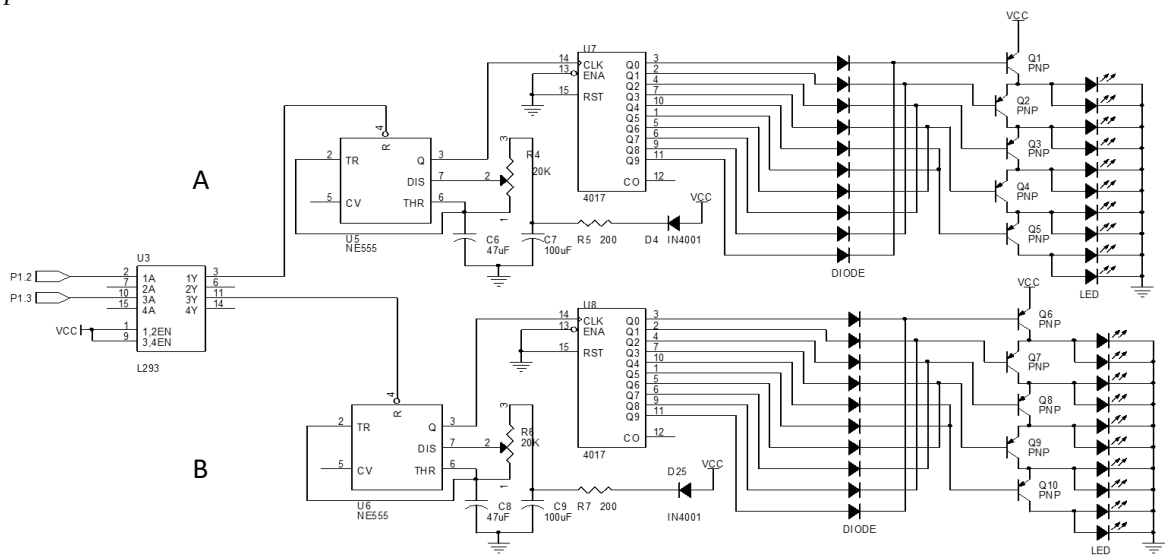
Setelah proses pada ruang pertama selesai dan *sensor* pada ruang penyikatan dalam kondisi aktif *mikrokontroler* akan menginterupsi *mikrokontroler* pengendali ruang penyikatan untuk *me-load* kembali data hasil sampling diselingi dengan menggerakkan *konveyer* sebanyak 5 langkah. Begitu proses ini dilakukan berulang–ulang sampai pada ketinggian terakhir kendaraan.

Pada proses penyikatan *mikrokontroler* akan menggerakkan *konveyer* enam langkah kemudian berhenti. Pada saat berhenti ini *mikrokontroler* menginstruksikan pengendali ruang penyikatan untuk melakukan tugasnya yaitu melakukan proses pembacaan tinggi kendaraan dan penyikatan. Proses ini dilakukan terus menerus sampai kendaraan meninggalkan ruang penyikatan.

Proses selanjutnya adalah proses pembilasan dan proses pengeringan. Proses – proses tersebut dilakukan dengan tetap menggerakkan *konveyer*. Proses pembilasan dilakukan jika *sensor photodiode* yang ada di ruang pembilasan terhalang kendaraan. Proses ini diawali dengan menonatifkan proses sebelumnya kemudian mengaktifkan *running led* kedua yang merupakan simulasi air pembilas. Setelah proses pembilasan selesai proses berikutnya adalah proses pengeringan yang ditandai dengan terhalangnya *sensor photodiode* di ruang pengeringan. Tahap ini merupakan proses terakhir dengan berputarnya *fan* pengering yang dilakukan oleh *mikrokontroler master*. Setelah semua tahapan dalam *car wash system* selesai semua *buffer* dan *actuator* kembali pada kondisi awal untuk proses pencucian

2.2.2 Rangkaian Simulasi Penyemprot

Rangkaian simulasi tersebut digunakan hanya sebagai simulasi dari penyemprotan air sabun dan air pembersih [5]. Pada gambar 2.2.2. A, B di bawah adalah rangkaian penyemprot yang digunakan. Masing-masing rangkaian terdiri dari 10 buah LED yang diumpamakan sebagai penyemprot air, 10 buah *dioda*, IC 4017, serta 5 buah *transistor* yang berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan LED yang dirangkai *parallel*.



Gambar 2. A, B. Rangkaian Simulasi Penyemprotan

Gambar 2 rangkaian A adalah simulasi untuk penyemprotan air bersih dan B adalah simulasi untuk rangkaian penyemprotan air sabun. Kedua rangkaian tersebut membutuhkan tegangan 5 *Volt* untuk mengaktifkan IC 4017.

Pada rangkaian diatas apabila pin 1A mendapat tegangan 5 *Volt* maka IC 4017 akan aktif dan dan pin 1Y akan mengeluarkan tegangan sebesar 12 *Volt*, dan akan mengaktifkan penyemprot air. Apabila pin 1A mendapat tegangan 0 *Volt* maka pin 1Y akan mendapat tegangan 0 *Volt*. Rangkaian ini bekerja secara bergantian yaitu apabila rangkaian penyemprotan air sabun telah selesai maka maka secara *otomatis* rangkaian penyemprot air bersih (rangkaian A) akan bekerja dan rangkaian pemyemprot air sabun akan berhenti.

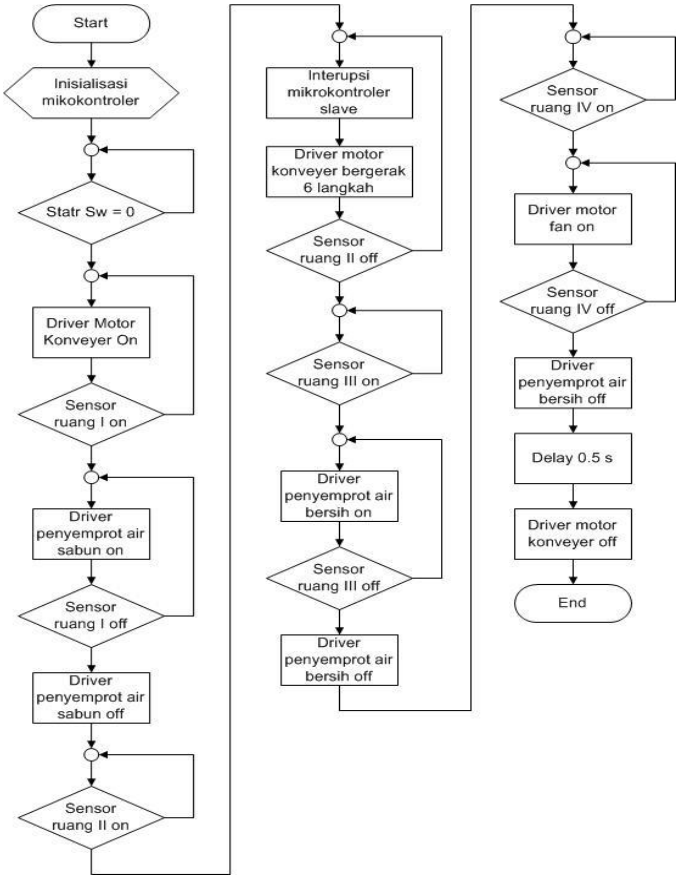
2.2.3 Perancangan Software

Apabila perangkat kerasnya sudah di aplikasikan, untuk selanjutnya bisa mengaplikasikan *software* nya yang bisa bekerjasama dengan perangkat keras dalam hal ini *hardware*, sebab tanpa adanya *software* atau perangakat lunak maka *hardware* tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya, maka perangkat lunak adalah pola pikir dari *hardware* yang sangat penting.

Untuk membuat *software*, *listing* program diaplikasikan melalui *sistem prosedur* dimana setiap *prosedur* memiliki kegunaan tertentu dan secara merata prosedur membuat sistem dari program yang diharapkan. Langkah awal dalam membuat *listing* program adalah membuat diagram alur atau *flowchart* sebagai acuan dasar dalam membuat program. Kemudian setiap fungsi dari *flowchart* tersebut dibuat *listing* programnya.

Adapun untuk membuat *listing* program dapat menggunakan bahasa *assembler* yang khusus untuk keluarga *mikrokontroler* MCS-51, dengan bantuan program khusus misalnya ASEM-51 yang sudah terkenal. *Listing* program dibuat dengan *Word* atau *notepad* kemudian dikompilasi oleh ASEM-51 sehingga berekstensi OBJ dan terakhir dikompilasi kembali sehingga berekstensi HEX. File yang berekstensi HEX inilah yang akan dimasukkan ke *mikrokontroler* AT89C51.

Adapun sistem pengisian dapat dilakukan oleh program pengisi yang ada pada program ASEM-51 juga dan dengan bantuan alat khusus yang tersedia dipasaran atau dengan meminta bantuan pada toko elektronika khusus untuk mengisi program pada *mikrokontroler*.



Gambar 3. ***Flowchart Mikrokontroler***

Keterangan gambar 3 *flowchart mikrokontroler master* adalah sebagai berikut : Proses inisialisasi adalah proses mengkondisikan *mikrokontroler* untuk siap bekerja [4]. Pada proses ini yang perlu diperhatikan untuk menset kondisi awal *register – register internal mikrokontroler* dan *input output*-nya.

Kemudian *mikrokontroler* akan mengecek kondisi pin *Start switch* pada pin P0.4. Jika pada pin ini terdeteksi logika 1 maka *mikrokontroler* akan melakukan *looping* sampai kondisi pin ini berubah menjadi berlogika 0. Jika logika 0 terdeteksi pada pin ini *mikrokontroler* akan mengirim data 1 ke pin P1.0 untuk menggerakkan motor DC penggerak *konveyer*.

Pada proses selanjutnya *mikrokontroler* akan menunggu perubahan logika pada pin P0.1 berubah dari logika 0 menjadi logika 1 dimana pin ini digunakan untuk memantau apakah kendaraan sudah sampai ruang penyiraman air sabun atau belum. Logika 1 manandakan bahwa kendaraan sudah sampai pada ruang penyiraman air sabun. Jika pada pin ini berlogika 1 *mikrokontroler* akan mengirimkan data melalui pin P1.2 untuk menyemprotkan air sabun dengan merubah logika dari 0 menjadi 1. Proses penyemprotan air sabun ini akan bertahan sampai pin P0.1 berubah logika dari 1 menjadi 0.

Proses pada ruang penyikatan dipantau *mikrokontroler* melalui P0.2. Jika logika berubah dari 0 menjadi 1 maka *mikrokontroler* akan mengirim perintah ke pengendali ruang penyikatan untuk melakukan tugasnya. Pada proses ini *mikrokontroler* akan mengontrol gerakan *konveyer* melalui pin P0.0. Selama P0.2 berlogika 1 *konveyer* akan bergerak 6 langkah kemudian diam. Pada saat ini *mikrokontroler* kembali menginstruksi pengendali ruang penyikatan untuk melakukan tugasnya dengan mengirim logika 1 melalui pin P3.1.

Pada proses penyiraman air bersih ini *mikrokontroler* memantau kondisi dari pin P0.3. Jika logika berubah dari 0 menjadi 1 maka *mikrokontroler* akan mengaktifkan penyemprot air bersih dengan memberi logika 1 pada pin P1.3 sampai pin P0.3 kembali berlogika 0.

Proses terakhir pada *mikrokontroler* adalah proses pengeringan. Hal ini dilakukan *mikrokontroler* dengan memberikan logika 1 pada motor penggerak *fan* yaitu pin P1.1 selama P0.3 berubah logikanya dari 0 menjadi 1.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat maka langkah berikutnya adalah melakukan pengukuran pada *blok blok* yang perlu. Pengukuran dalam hal ini diperlukan alat bantu *multimeter digital.*

3.1 Prosedur Ujicoba

Setelah perancangan dan pemahaman alat selesai, maka langkah selanjutnya adalah pengukuran dan *analisa system*. Hal ini dilakukan untuk lebih memahami dan mengetahui karakteristik setiap *blok* rangkaian sampai fungsi alat secara keseluruhan. Dengan demikian dapat kita bandingkan antara perancangan dan alat yang telah dibuat.

3.1.1 Setup Alat

Setup alat merupakan rancangan pertam kali supaya alat dapat berfungsi dengan maksimal. Dalam penulisan tugas akhir ini dilakukan langkah-langkah setup alat sebagai berikut :

a) *Photodiode.*
   Sensor photodiode berfungsi sebagai penerima sinyal berupa pancaran sinar yang dikeluarkan oleh *infrared*, yang nantinya akan menjadi input bagi *Mikrokontroller* untuk pengerjaan suatu *task.*
b) *Mikrokontroller* AT89C51
   Mikrokontroller AT89C51 ini adalah salah satu bagian dari MCS yang mempunyai pin berjumlah 40, namun saya cukup menjabarkan pin-pin yang difungsikan untuk pembuatan alat, dimana setiap *port-port* pada *mikrokontroler* mempuyai kegunaan/kendali khusus. Hampir semua *port* pada *mikrokontroller bisa* difungsikan menjadi *input* dan *output*. Untuk lebih jelasnya, dibawah ini akan di paparkan kegunaan dari tiap-tiap *port mikrokontroller*.

3.1.2 Upload Software

Apabila sudah dapat membuat rancangan dan pembentukkan alat, maka langah berikutnya yaitu menyusun program pengendali alat yang terdapat pada *system* ini. Program pengendalian ini bertujuan untuk mengarahkan langkah-langkah kerja pada tiap-tiap rangkaian.

Setiap pengenadali yang disusun berbasis pengendali *controller*, sebab pengendalian ini di buat melalui ATMEL 89C51. Bahasa pemrograman yang diaplikasikan sebagai pengarah *program* alat ini

adalah bahasa pemrograman *assembler*. Adapun langkah-langkah *upload software* yang dilakukan agar program pengendali tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya adalah sebagai berikut :

a) Hidupkan komputer dan masukan pada system *assembler*.
b) Susunan pembuatan program harus sesuai dengan *flowchart* sebagai alur pengatur.
c) Jika pembuatan program selesai, maka jalankan program sesuai dengan perintah.
d) Apabila tidak ditemukan masalah pada program, lakukan penyimpanan program ke *mikrokontroller*.
e) Tutup program dan lakukan pengecekan pada IC tersebut.
f) Lakukan uji coba terhadap alat, apakah sesuai dengan perancangan yang disusun atau belum. Jika belum, lakukan pengecekan pada alur program atau rubah program sampai kerja alat sempurna.

3.1.3 Tujuan

Tujuan dari pengukuran *system* pengaturan *otomatisasi* pencucian mobil berbasis *mikrokontroller* AT89C51 adalah untuk :

a) Mengetahui, apakah perangkat kerasnya dapat bekerja dengan baik atau tidak.
b) Melakukan pengambilan data untuk mendapatkan hasil kerja yang optimal.
c) Menarik kesimpulan dari seluruh proses kerja perangkat keras system tersebut secara otomatis.

Sebelum melakukan pengukuran dan analisa pada tugas akhir ini, maka dilakukan prosedur kerja untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat dan sempurna. Terlebih dahulu dipersiapkan hal-hal sebagai berikut :

1) Pengukuran diatur dengan mengukur bagian-bagian pada setiap blok-blok rangkaian.dalam hal ini dilakukan beberapa kali agar mendapatkan hasil yang benar.
2) Komponen yang digunakan .
   a) IC *mikrokontroller* AT89C51.
   b) *Regulator* 7805 dan 7812
   c) *Photodiode*
   d) *Infrared*
3) Alat ukur
   a) *Multitester digital*

3.2 Pengukuran Catu Daya

Rangkaian catu daya adalah hal pertama yang harus mendapat perhatian mengingat catu daya merupakan sumber daya alat sehingga jika catu daya tidak bekerja maka alat pun tidak akan bekerja. Pengukuran dilakukan berulang – ulang dengan tujuan untuk meyakinkan apakah data yang diukur telah memenuhi standar rangkaiaan atau tidak [6]. Berdasarkan pengukuran diperoleh data yang ditunjukkan pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil akhir tegangan output catu daya 5 VDC

Pengukuran	*Vout 5 VDC*
1	4,9
2	4,9
3	4,9
4	4,9
5	4,9

Hasil akhir keluaran tegangan pada pengukuran catu daya sudah sesuai dengan perancangan yaitu sekitar 5 VDC walaupun hasil akhirnya tegangan tidak murni bernilai 5 V, namun sudah bisa untuk digunakan.

Table 2. Hasil akhir tegangan output catu daya 12 VDC

Pengukuran	*Vout 12 VDC*
1	11,8
2	11,8
3	11,8
4	11,8
5	11,8

Hasil akhir keluaran tegangan pada pengukuran catu daya sudah sesuai dengan perancangan yaitu sekitar 12 VDC walaupun hasil akhirnya tegangan tidak murni bernilai 12 V, namun sudah bisa untuk digunakan.

3.3 Pengukuran pada Photodioda

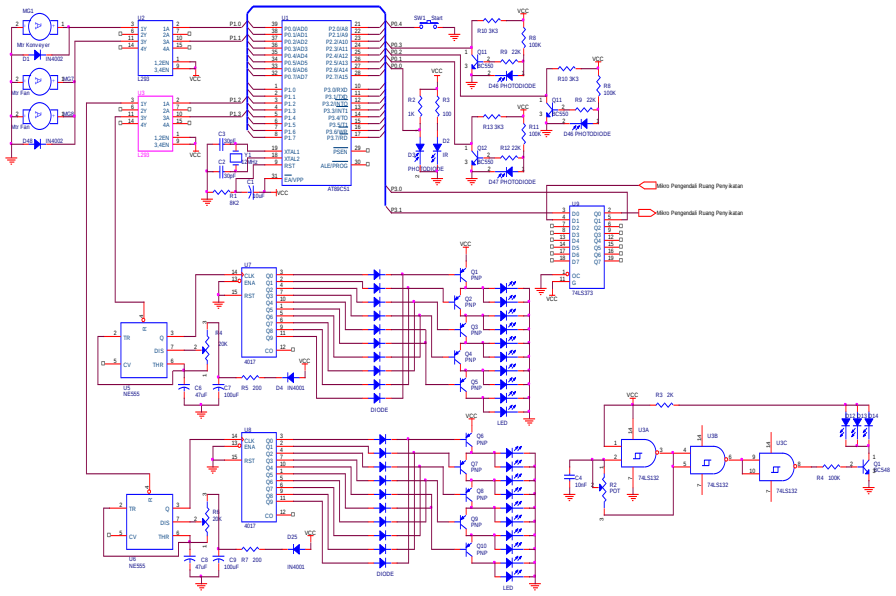
Pada alat ini digunakan *photodiode* untuk menerima sinyal berupa pancaran sinyal dari *infrared*. Fungsi dari kedua *blok* rangkaian tersebut adalah sebagai pengukur ketinggian pada kendaraan yang akan memasuki ruang pencucian. Penempatan *sensor* tersebut terletak ditiga bagian dengan *prosedur* pengerjaan *output* yang berbeda seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumya.

Pengamatan dilakukan dengan cara yang sama dengan pengamatan catu daya. Pada saat *photodiode* terhalang, maka akan diperoleh *output* tegangan. Begitu juga ketika *photodiode* tidak terhalang dan tentu saja tegangan tersebut berbeda dengan tegangan yang diperoleh pada saat *photodiode* tersebut terhalang oleh benda. Hasil pengukuran output tegangan *photodioda* ditunjukkan pada tabel 3.

Table 3. Hasil pengukuran output tegangan *photodioda*

Pengukuran	*Vout terhalang*	*Vout tidak terhalang*
1	4,6 V	0,1 V
2	4,5 V	0.1 V
3	4,7 V	0,1 V
4	4,6 V	0,1 V
5	4,6 V	0,1 V

Disamping pengukuran tegangan, pada *output* juga disimulasikan dengan *led*. Pada saat *photodiode* terhalang *led* akan padam sedangkan pada saat *photodiode* tidak terhalang *led* akan menyala. Dengan *Vout* seperti pada *table* diatas dapat disimpulkan bahwa rangkaian *photodiode* tersebut bekerja sesuai dengan yang diinginkan, karena tegangan *output* tersebut sesuai dengan level TTL. Rangkaian Lengkap Otomatisasi System Pencucian Mobil Menggunakan Mikrokontroler AT89C51 ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian Lengkap Otomatisasi System Pencucian Mobil Menggunakan Mikrokontroler AT89C51

4. KESIMPULAN

Dari hasil yang diperoleh dan analisa terhadap sistem dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu :

a) Penggunaan mikrokontroler adalah untuk mengontrol dan juga memberi command ke masing – masing port, baik itu port masukan ataupun port keluaran. Dari pengujian sistem secara lengkap dengan menggunakan program yang tersimpan di dalam mikrokontroler, didapatkan hasil berupa putaran motor yang dapat dikontrol. Dengan memilih mikrokontroller at89c51 dengan membuat metode pengalamatan dalam perancangan suatu alat adalah membuat suatu *diagram blok*, dimana *diagram blok* ini berfungsi untuk mempermudah didalam memahami rangkaian dan perakitan alat. Dengan demikian dalam tahap perancangan dan perakitan alat akan dibuat berdasarkan per-*blok diagram* rangkaian, masing-masing *blok* memiliki kegunaan yang saling berhubungan antara satu dan lainnya pada setiap rangkaian.

b) Software yang digunakan adalah bahasa assembler dimana program ini dapat dijalankan secara otomatis dan dapat menjalankan sistem sesuai dengan yang kita inginkan berdasarkan dengan listing program yang telah kita buat. Sedang perancangan *software listing program* dengan menggunakan bahasa *assembler* yang khusus untuk keluarga *mikrokontroler* MCS-51 dibuat dengan *sistem prosedur* dimana masing-masing *prosedur* memiliki kegunaan tertentu dan secara merata *prosedur* membuat sistem dari program yang diharapkan. Langkah awal dalam membuat *listing program* adalah membuat *diagram alur* atau *flowchart* sebagai acuan dasar dalam membuat *program*. Kemudian setiap fungsi dari *flowchart* tersebut dibuat *listing programnya*. Setelah perancangan baru dilakukan upload software secara keseluruhan.

c) Rangkaian simulasi penyemprotan digunakan hanya sebagai simulasi dari penyemprotan air sabun dan air pembersih, dimana Masing-masing rangkaian terdiri dari 10 buah LED yang diumpamakan sebagai penyemprot air, 10 buah *dioda*, IC 4017, serta 5 buah *transistor* yang berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan LED yang dirangkai *parallel*. Rangkaian ini bekerja secara bergantian yaitu apabila rangkaian penyemprotan air sabun telah selesai maka maka secara *otomatis* rangkaian penyemprot air bersih (rangkaian A) akan bekerja dan rangkaian pemyemprot air sabun akan berhenti.

d) Alat ini berjalan sesuai dengan *input* yang yang diberikan yaitu apabila ada *obyek* yang berjalan maka *sensor* akan memberi *input* kepada *mikrokontroler* untuk menjalankan program penyemprot air. Disini program kontrol akan menjalan fungsinya kemudian akan memberi *input* pada *mikro* untuk melakukan penyikatan. Secara garis besarnya dapat disimpulkan bahwa *mikro* pada *system* pencucian mobil tersebut dapat berjalan secara baik berdasarkan program yang telah *upload* kan pada *mikro* tersebut, sedang kekurangannya adalah masih sering terjadi *error* pada alat apabila salah satu komponen pendukungnya tidak bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Kurniawan, F. April 2009. "*Implementasi Mikrokontroler* Sebagai Pencacah Berbasis Pengukuran Periode Isyarat Masukan" Telkomnika Vol. 7, No. 1.
[2] Wardoyo, S. November 2011. "Dasar *Mikroprosessor*" Buku Ajar Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
[3] Anindita, A., Sudjadi., & Darjat. 2013 "Sistem Informasi Area Parkir Berbasis *Mikrokontroler* ATMEGA 16" TRANSMISI.
[4] Zulfikar., Tarmizi., Agus Andria. April 2011 "Perancangan Pengontrolan *Traffic Light Otomatis*"Jurnal Rekayasa ElektrikaVol. 9, No. 3.
[5] Fathan, M Syuaib., Amalia, F Zahrina., Syufrijal. Juni 2017 "Prototipe Sistem Pencucian Mobil Otomatis Berbasis PLC" JUrnal Auto Cracy, Vol.4, no.1.
[6] Syafarudin, F., Anto, B. Oktober 2017 "Rancang Bangun Saklar Pemindah *Otomatis* Berpenggerak Motor *Stepper Variable Reluctance* Dengan Pengendali *Mikrokontroler* ATMega8535" Jom FTEKNIK Volume 4 no. 2