

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PEMBERSIH KACA OTOMATIS
PADA GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

TUGAS AKHIR

*Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektronika
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh:

**BUDIMAN HARIS NUGRAHA
NIM. 1102050 / 2011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2017**

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* PEMBERSIH KACA OTOMATIS
PADA GEDUNG BERTINGKAT BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

Nama : Budiman Haris Nugraha
NIM/TM : 1102050/2011
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik


Padang, Agustus 2017

Disetujui Oleh :


Pembimbing I


Yasdinul Huda, S.Pd., M.T.
NIP. 19790601 200604 1 026

Pembimbing II


Thamrin, S.Pd., M.T.
NIP. 19770101 200812 1 001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika**


Drs. Hanesmann, M.M.
NIP. 19610111 198503 1 002

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

*Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji
Tugas Akhir Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*

Judul : Rancang Bangun *Prototype* Pembersih Kaca Otomatis
Pada Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroler
ATmega8535

Nama : Budiman Haris Nugraha

NIM/TM : 1102050/2011


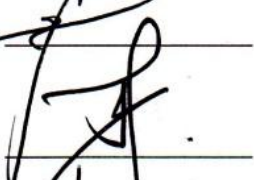


Program Studi : Pendidikan Teknk Elektronika

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2017

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Delsina Faiza, S.T., M.T.	1. 
2. Anggota	: Yasdinul Huda, S.Pd., M.T.	2. 
3. Anggota	: Thamrin, S.Pd., M.T.	3. 
4. Anggota	: Dr. H. Edidas, M.T.	4. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Agustus 2017
Yang menyatakan,



Budiman Haris Nugraha

ABSTRAK

Budiman Haris Nugraha : Rancang Bangun *Prototype* Pembersih Kaca Otomatis Pada Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroler Atmega8535

Perlunya membuat *prototype* pembersih kaca bertujuan untuk mengurangi tingkat resiko jatuhnya orang ketika membersihkan kaca gedung. Sistem kendali atau *system control* menjadi solusi efisiensi dan efektif baik waktu maupun tingkat resiko dalam melakukan proses pembersihan kaca. ATmega8535 merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur *RISC (Reduced Instruction Set Computer)*. Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode *compare*, *interrupt internal* dan *eksternal*, serial UART, *programmable Watchdog Timer*, dan *mode power saving*, ADC dan PWM internal. Alat akan bekerja pada jam 8, pompa penyemprot akan menyemprotkan cairan sabun pada kaca, lalu motor akan bekerja naik turun untuk membersihkan kaca, *limit switch* berfungsi sebagai pembatas naik turunnya motor, penggunaan sensor *photodiode* berfungsi sebagai pendeteksi kotoran yang menempel pada kaca, dan apabila sensor *photodiode* tidak mendeteksi kotoran pada kaca maka proses pembersihan kaca selesai dan motor akan berhenti.

Kata Kunci : Pembersih Kaca Gedung, ATmega8535, Sensor *Photodiode*, RTC.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta dengan izin-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun *Prototype* Pembersih Kaca Otomatis Pada Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah dan tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya dan kepada umatnya hingga akhir zaman, Amiin.

Penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata Satu pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penulis menyadari banyaknya kekeliruan yang terjadi sehingga tidak sedikit bantuan dan bimbingan yang didapatkan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang dan dosen penguji telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd., M.T. Selaku penasehat akademik dan selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dalam perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T. Selaku pembimbing II yang telah membimbing dalam perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan Tugas Akhir ini.

6. Bapak Dr. H. Edidas, M.T. dan ibu Delsina Faiza, S.T., M.T. Selaku dosen penguji yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Teknik Elektronika, Teknisi dan Pegawai Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang, khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2011.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah diberikan menjadi amal shaleh bagi Bapak dan Ibu serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tak ada gading yang tak retak, begitu juga dengan Tugas Akhir ini yang tak luput dari kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga Allah SWT menilai ibadah yang penulis kerjakan dan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Padang, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Tugas Akhir.....	4
F. Manfaat Tugas Akhir.....	5
BAB II KERANGKA TEORI.....	6
A. Sistem Kendali.....	6
B. Mikrokontroler ATmega8535	12
C. Sensor	25
D. Photodiode	26
E. Real Time Clock (RTC)	27
F. Liquid Crystal Display (LCD).....	29
G. Transistor Sebagai Saklar	33
H. Motor DC.....	35
I. IC ULN2003	36

J. Algoritma Dan <i>Flowchart</i>	37
1. Pedoman – Pedoman Membuat <i>Flowchart</i>	39
2. Jenis – Jenis <i>Flowchart</i>	40
3. <i>Flowchart</i> Sistem.....	41
K. BASCOM-AVR.....	41
1. Mengetahui Bahasa BASCOM.	41
2. Penulisan Program Bahasa Basic	42
3. Mengetahui Bahasa Basic	42
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	53
A. Analisis Kebutuhan Sistem.....	53
1. Analisis Elektronik	53
2. Analisis Program	55
3. Analisis Mekanik	55
B. Perancangan Sistem.....	56
1. Perancangan Elektronik.....	56
2. Perancangan Program	65
3. Perancangan Mekanik.....	74
BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN.....	77
A. Pengujian Alat	77
1. Instrumentasi Pengukuran.....	77
2. Hasil Pengukuran	78
B. Pembahasan	95
BAB V PENUTUP	98
A. Kesimpulan.....	98
B. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Blok Sistem Jaringan Tertutup.....	8
2. Diagram Blok Sistem Jaringan Terbuka	8
3. Bentuk Fisik ATmega8535	13
4. Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535	15
5. Konfigurasi Pin ATmega8535	18
6. Rangkaian Sensor Photodiode.....	25
7. Fotodiode.....	26
8. RTC DS1307.....	28
9. Liquid Crystal Display	29
10. Transistor Kondisi Jenuh	34
11. Transistor Kondisi Mati	35
12. Rangkaian Ekuivalen dan Motor DC	36
13. Bentuk Fisik ULN2003	36
14. Bentuk Isi ULN2003	37
15. Blok Diagram Pembersih Kaca Otomatis	54
16. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8535.....	57
17. Rangkaian Sensor Photodiode.....	57
18. Skematik Rangkaian RTC.....	59
19. Rangkaian LCD.....	61
20. Pengendali Motor.....	62
21. Rangkaian Driver Pompa Penyemprot Cairan	63
22. Rangkaian Catu Daya.....	63
23. Rangkaian Keseluruhan Alat.....	64
24. <i>Flowchart</i> sistem.....	68
25. <i>Software</i> BASCOM AVR	72
26. <i>Compiler</i>	73
27. Program ISP	73
28. Select Chip	73

29. <i>Load Flash</i>	74
30. Program Bascom	74
31. Tampak Depan Alat Pembersih Kaca Otomatis.....	75
32. Tampak Belakang Alat Pembersih Kaca Otomatis	75
33. Pengukuran Tegangan Port I/O	78
34. Pengukuran Rangkaian Sensor <i>Photodiode</i>	80
35. Pengukuran Rangkaian RTC.....	81
36. Tampilan LCD	82
37. Pengukuran Rangkaian Driver Motor Power Window	82
38. Pengukuran Rangkaian Limit Switch.....	83
39. Pengukuran Rangkaian Driver Motor Pompa	84
40. Pengukuran Rangkaian <i>Push Button</i>	85
41. Pengukuran Regulator 7805.....	86

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Operasi Dasar LCD	31
2. Konfigurasi Pin LCD	31
3. Konfigurasi Pin LCD (RS,RW,E).....	32
4. Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	39
5. Tipe – Tipe Data.....	43
6. Pengukuran Mikrokontroler ATMEGA8535	79
7. Pengukuran Sensor <i>photodiode</i>	80
8. Pengukuran Rangkaian RTC.....	81
9. Pengukuran Pengendali Motor Power Window	83
10. Pengukuran Limit Switch.....	84
11. Pengukuran Pengendali Motor Pompa.....	84
12. Pengukuran Rangkaian <i>Push Button</i>	85
13. Pengukuran Regulator 7805.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Sheet ATmega8535	101
2. Data Sheet DS1307	123
3. Data Sheet ULN2003	137

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat hidup manusia lebih efektif dan efisien. Karena faktor keefektifan dan efisiensi sangat diutamakan untuk memperoleh kemudahan dalam penggunaan, pengoperasian berbagai peralatan serta hemat dalam penggunaannya. Prinsipnya manusia selalu berusaha mencari kemudahan dalam melakukan suatu pekerjaan dengan harapan hasil yang diperoleh semakin baik dan sesuai yang diinginkan dengan bantuan komponen-komponen semikonduktor dan rangkaian terpadu yang telah dimodifikasi sedemikian rupa untuk dapat menghasilkan suatu peralatan yang sederhana yang mempunyai keakuratan dan kecepatan serta kehandalan yang tinggi.

Salah satu kemajuan tersebut, adalah dalam bidang pengendali atau *system control*. Sebagai pusat pengontrolnya digunakan mikrokontroler ATMEGA8535 yang merupakan pengendali dari setiap komponen-komponen yang digunakan komponen elektronik yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan teknologi dibidang elektronika. Mikrokontroler ini pada prinsipnya dapat dipakai dan didisain dengan penerapan komponen-komponen elektronika yang canggih, dilengkapi dengan *Flash Programmable and Erasable Read Only Memory* (PEROM) sebagai media memori program, mikrokontroler bekerja sesuai dengan program yang diberikan padanya.

Mikrokontroler adalah salah satu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer. Mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen untuk membuat alat-alat bantu yang lebih canggih, salah satunya pekerjaan untuk membersihkan kaca pada gedung bertingkat. Membersihkan kaca digedung bertingkat biasanya masih memerlukan tenaga manusia dan memerlukan waktu, karena letak kaca yang terlalu tinggi membuat tingkat keselamatan orang yang membersihkannya kurang terjaga. Diakibatkan orang yang membersihkannya hanya bergantung pada *harness* (tali pengikat pinggang).

Untuk menghindari resiko jatuhnya orang yang membersihkan kaca dan menghemat waktu pembersihan kaca bisa dibuat sebuah alat yang bisa membersihkan kaca secara otomatis dengan waktu yang bisa diatur sesuai dengan jadwal pembersihan kaca menggunakan *Real Time Clock* (RTC). RTC adalah jenis pewaktu yang bekerja berdasarkan waktu yang sebenarnya dengan waktu yang ada pada jam. Agar dapat berfungsi, waktu membutuhkan dua parameter utama yang harus ditentukan, yaitu pada saat mulai (*start*) dan pada saat berhenti (*stop*).

Berdasarkan latar belakang maka dirancang dan dibuat suatu tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun *Prototype* Pembersih Kaca Otomatis Pada Gedung Bertingkat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535”**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Membutuhkan waktu yang lama untuk membersihkan kaca pada gedung bertingkat.
2. Tingginya tingkat resiko kecelakaan terjatuhnya orang yang membersihkan kaca pada gedung bertingkat.
3. Masih belum ada alat pembersih kaca otomatis pada gedung bertingkat.

C. Batasan Masalah

Agar lebih terarahnya perancangan dalam pembuatan alat ini maka penulis memberi batasan masalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler ATMEGA8535 sebagai pengendali dan pengirim data.
2. Perancangan dan pembuatan program untuk Mikrokontroler ATMEGA8535 dengan menggunakan BASCOM-AVR.
3. Menggunakan rangkaian *Real Time Clock* (RTC) sebagai pengatur waktu pembersih kaca.
4. Perancang dan pembuatan mekanik alat pembersih kaca.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang dikemukakan maka dapat dirumuskan masalah yang akan dibahas yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membuat alat pembersih kaca otomatis berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535 ?
2. Bagaimana merancang dan membuat rangkaian *real time clock* (RTC) untuk mengatur waktu pembersihan kaca?
3. Bagaimana merancang dan membuat mekanik pembersih kaca otomatis pada gedung bertingkat ?
4. Bagaimana merancang program dengan menggunakan BASCOM-AVR pada mikrokontroler ATMEGA8535 ?

E. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan maka tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat alat pembersih kaca otomatis berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535.
2. Merancang dan membuat pengendali *Real Time Clock* (RTC) sebagai pengatur waktu pembersih kaca.
3. Merancang dan membuat mekanik alat pembersih kaca otomatis.
4. Merancang dan membuat program pengontrolan alat pembersih kaca dengan menggunakan BASCOM-AVR.

F. Manfaat

Adapun manfaat dari perancangan dan pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan dan memberikan kenyamanan apabila teknologi tersebut diterapkan dalam dunia nyata.
2. Memberikan nilai kemajuan khususnya dibidang teknologi karena saat ini kebanyakan membersihkan kaca gedung bertingkat masih menggunakan tenaga manusia.
3. Mengurangi resiko kecelakaan kerja dan menghemat waktu untuk membersihkan kaca pada gedung bertingkat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan tahap perencanaan, pembuatan dan proses pengujian serta analisa terhadap *hardware*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan produk pembersih kaca otomatis pada gedung bertingkat .berbasis mikrokontroler ATMEGA8535
2. Menghasilkan pengaturan waktu pembersihan kaca yang diinginkan menggunakan Real Time Clock (RTC).
3. Perancangan mekanik bekerja dengan baik untuk mendapatkan hasil yang maksimal.
4. Terbentuknya rancangan program prototype pembersih kaca otomatis pada gedung bertingkat berbasis mikrokontroller menggunakan BASCOM-AVR.

B. Saran

Meskipun proses perancangan dan pembuatan pembersih kaca otomatis berhasil, namun masih membutuhkan banyak pengembangan dari beberapa bagian, sehingga disarankan untuk:

1. Dalam alat ini untuk menambahkan fungsi alat pada masa akan datang ada baiknya untuk pengoperasiaan ini harus dimaksimalkan.

2. Dalam keadaan baterai habis alat tidak akan bekerja, sebaiknya ditambahkan untuk untuk mengecras batrai saat keadaan stand by.
3. Dalam pembuatan mekanik pembersih kaca diharapkan dapat lebih baik dan kompleks, agar proses pembersihan kaca bekerja maksimal.
4. Sebaiknya menggunakan jenis sensor yang jangkauannya lebih besar untuk mendeteksi kotoran apabila kotoran masih ada menempel pada kaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, E. 2007. *Prototipe Robot Lengan Pembersih Kaca Dengan 4 Derajat Kebebasan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Daryanto, 2014. *Konsep Dasar Teknik Elektronika Kelistrikan*. Bandung : Alfabeta.
- Data Sheet ATMEGA8535.
- Data Sheet DS1307.
- Data Sheet ULN2003A.
- Dr. Aris Triwayatno, ST, MT. 2013. *Buku Ajar Sistem Kontrol Analog*. Online: Konsep Dasar sistem Kendali.
- Heryanto dan Adi. 2007. *Pemrograman Bahasa C untuk Mikrokontroler ATMEGA8535*. ANDI; Jakarta.
- Khang Bustam. 2002. *Trik Pemrograman Aplikasi Berbasis Sms*. Jakarta: Elek Media Komputindo.
- Setiawan Afri. 2011, *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMEGA8535 & ATMEGA16 menggunakan BASCOM – AVR*. Yogyakarta: Andi.
- Sidik Nurcahyo, (2012) “Aplikasi dan Teknik Pemrograman MIKROKONTROLER AVR Atmel” Yogyakarta: Andi.
- UNP. 2011. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang: Padang*.