

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERSIH PAPAN  
TULIS WHITEBOARD SECARA OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER AT MEGA 16**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna memperoleh  
Gelara Ahli Madya*



**Oleh:**

**EDI YANTO**

**NIM: 1208070/2012**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

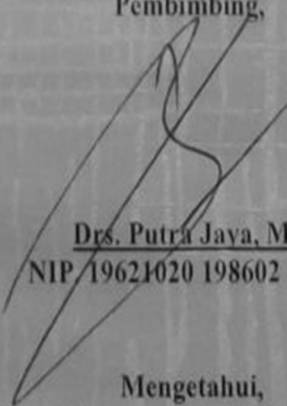
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMBERSIH  
PAPAN TULIS WHITEBOARD SECARA OTOMATIS  
BERBASIS MIKROKONTROLER AT MEGA 16

Nama : EDI YANTO  
Nim : 1208070  
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)  
Jurusan : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2017

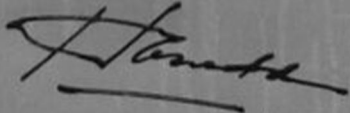
Disetujui Oleh

Pembimbing,



Drs. Putra Jaya, MT  
NIP. 19621020 198602 1 00 1

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



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

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek  
Akhir Program Studi Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Judul : Perancangan dan Pembuatan Alat Pembersih Papan  
Tulis *Whiteboard* Secara Otomatis Berbasis  
Mikrokontroler ATmega 16

Nama : Edi Yanto

NIM/TM : 1208070/2012

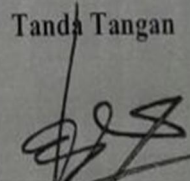
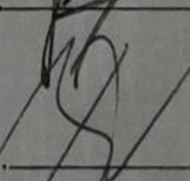
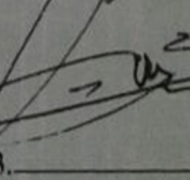
Program Studi : Teknik Elektronika (D3)

Jurusan : Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2017

Tim Penguji

|            | Nama                  | Tanda Tangan   |
|------------|-----------------------|--|
| 1. Ketua   | : Dr. Edidas, MT      | 1.  |
| 2. Anggota | : Drs. Putra Jaya, MT | 2.  |
| 3. Anggota | : Drs. H. Sukaya      | 3.  |

## PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek  
Akhir Program Studi Teknik Elektronika  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

**Judul** : Perancangan dan Pembuatan Alat Pembersih Papan  
Tulis *Whiteboard* Secara Otomatis Berbasis  
Mikrokontroler ATMega 16

**Nama** : Edi Yanto

**NIM/TM** : 1208070/2012

**Program Studi** : Teknik Elektronika (D3)

**Jurusan** : Teknik Elektronika

**Fakultas** : Teknik

Padang, Agustus 2017

### Tim Penguji

|                   | <b>Nama</b>                  | <b>Tanda Tangan</b> |
|-------------------|------------------------------|---------------------|
| <b>1. Ketua</b>   | <b>: Dr. Edidas, MT</b>      | 1. _____            |
| <b>2. Anggota</b> | <b>: Drs. Putra Jaya, MT</b> | 2. _____            |
| <b>3. Anggota</b> | <b>: Drs. H. Sukaya</b>      | 3. _____            |

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek 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 cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Agustus 2017

Yang menyatakan,

Edi Yanto  
1208070/2012

## ABSTRAK

### **Edi yanto :Perancangan Dan Pembuatan alat penghapus papan tulis whitboard Berbasis Mikrokontroller Atmega 16.**

Pembuatan Proyek Akhir ini, bertujuan mengaplikasikan teknologi berbasis mikrokontroller untuk mengontrol dalam menghapus papan tulis. Penghapusan papan tulis untuk saat ini masih menggunakan system manual dan dirasakan kurang praktis karena dapat menyebabkan sakit bagi yang tidak terbiasa. Pada system penghapus papan tulis manual masih membutuhkan waktu dalam menghapus serta alat penghapus yang masih terpisahkan dari media utama. Berdasarkan hal tersebut maka penulis merancang suatu system yang dapat menghapus papan tulis tanpa harus ada orang yang menghapus karena alat ini sudah di control oleh remote serta alat penghapus yang sudah terpasang permanen pada papan tulis.

Pada alat penghapus papan tulis whiteboard khusus ini, pengontrolan sistem dilakukan oleh mikrokontroller atmega 16. Input yang digunakan adalah remote wireless RF 315 Mhz yang berfungsi memberikan sinyal pada port yang bersangkutan pada mikrokontroller untuk menjalankan relay motor. Untuk tombol A penghapus akan bergerak dari kiri ke kanan hingga menyentuh limit switch dua maka dalam waktu satu detik penghapus akan secara otomatis kembali bergerak dari kanan ke kiri, dan akan berhenti setelah menyentuh limit switch satu. Pada tombol B akan bekerja jika penghapusan dilakukan setengah papan tulis atau sesuai keinginan dan penghapus bergerak kembali keposisi semula tanpa menyentuh limit switch dua. Untuk tombol C dan D dilakukan jika penghapusan secara berkelanjutan dimana tombol C difungsikan untuk menghentikan gerakan penghapus (*fause*), sedangkan tombol D difungsikan untuk melanjutkan penghapusan (*play*). Perancangan ini menghasilkan alat penghapus papan tulis yang dapat dikontrolkan oleh remote tanpa harus mencari penghapus papan nya.

*Kata Kunci:* Mikrokontroler ATmega16, Remote control wireless RF 315Mhz, Limit Switch, motor DC .

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Alat Penghapus Papan Tulis *Whiteboard* Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega16 ”**.Selanjutnya shalawat beserta salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini, merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan baik, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd.,MT., 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. Sekaligus sebagai Dosen Penasehat Akademik.
4. Bapak Dr.H. Edidas, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3
5. Bapak Drs. Putra Jaya, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Orang tua serta kakak dan adik tersayang yang telah banyak memotivasi dan selalu memberi dorongan kepada penulis selama pembuatan Proyek Akhir.
7. Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang khususnya teman-teman D3 Teknik Elektronika 2012 yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini

Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi Allah SWT.

Padang, Agustus 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| HALAMAN JUDUL.....                             | i              |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....                       | ii             |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                        | iii            |
| SURAT PERNYATAAN.....                          | iv             |
| ABSTRAK.....                                   | v              |
| KATA PENGANTAR .....                           | vi             |
| DAFTAR ISI.....                                | ix             |
| DAFTAR TABEL.....                              | xiii           |
| DAFTAR GAMBAR .....                            | xiv            |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>                      |                |
| A. Latar Belakang .....                        | 1              |
| B. Identifikasi Masalah.....                   | 2              |
| C. Batasan Masalah.....                        | 3              |
| D. Rumusan Masalah .....                       | 3              |
| E. Tujuan .. ..                                | 4              |
| F. Manfaat .....                               | 4              |
| <b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>                  |                |
| A. Pembersih papan tulis .....                 | 5              |
| 1. Papan tulis hitam/ <i>Blackboard</i> .....  | 5              |
| 2. Papan tulis putih / <i>Whiteboard</i> ..... | 6              |
| 3. Papan Flannel .....                         | 8              |

|  |    |
|--|----|
| 4. Papan peragaan.....                             | 9  |
| B. Sistem kontrol .....                            | 10 |
| 1. Sistem loop terbuka ( <i>OpenLoop</i> ) .....   | 10 |
| 2. Sistem loop tertutup ( <i>CloseLoop</i> ) ..... | 10 |
| C. Konsep Dasar Mikrokontroler ATmega16.....       | 13 |
| D. Sistem Perangkat Keras Mikrokontroler.....      | 14 |
| 1. Unit Pengolahan Pusat (CPU ) .....              | 14 |
| 2. Random Access Memory (RAM).....                 | 14 |
| 3. Read Only Memory (ROM) .....                    | 15 |
| 4. Input/Output ( I/O) .....                       | 15 |
| 5. Alamat ( adres) .....                           | 16 |
| 6. Sistem Bus Mikrokontroler .....                 | 16 |
| E. Mikrokontroler AVR ATmega 16 .....              | 17 |
| 1. Konfigurasi Pin AVR ATmega16.....               | 20 |
| 2. Struktur Memori.....                            | 24 |
| 3. Port sebagai input/output digital.....          | 26 |
| F. Motor DC .....                                  | 29 |
| 1. Defenisi Motor DC.....                          | 29 |
| 2. Desain Rangkaian Driver Motor DC.....           | 30 |
| G. Limit Switch .....                              | 31 |
| H. Remote Wireless RF 315 Mhz .....                | 32 |

### **BAB III. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**

|  |    |
|--|----|
| A. Perancangan Alat .....                      | 34 |
| 1. Blok Diagram alat .....                     | 34 |
| 2. Fungsi masing-masing Blok Diagram.....      | 35 |
| B. Proses Pembuatan alat.....                  | 36 |
| C. Rancangan Perangkat Keras.....              | 37 |
| 1. Driver Motor DC .....                       | 37 |
| 2. Rangkaian Catu Daya.....                    | 38 |
| 3. Limit Swieth.....                           | 39 |
| 4. Remote Control Wireless RF 315Mhz .....     | 40 |
| D. Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega16..... | 42 |
| E. Rancangan Fisik Alat .....                  | 43 |

### **BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAAN**

|  |    |
|--|----|
| A. Hasil Pengukuran Rangkaian Input.....                     | 45 |
| 1. Pengujian remote control wireless RF 315 Mhz .....        | 45 |
| 2. Pengujian Rangkaian limit Swieth .....                    | 46 |
| B. Pengujian Rangkaian Proses Mikrokontroller ATMega16 ..... | 46 |
| C. Pengujian rangkaian Output .....                          | 48 |
| 1. Pengujian Rangkaian Motor DC .....                        | 48 |
| 2. Pengujian Rangkaian Driver .....                          | 48 |
| D. Pengujian Rangkaian Catu Daya.....                        | 49 |
| E. Bentuk fisik alat secara keseluruhan .....                | 49 |

**BAB V. PENUTUP**

|                    |    |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 51 |
| B. Saran.....      | 52 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Tabel 1. Spesifikasi Remote Control Wireless RF 315 Mhz .....  | 41             |
| Tabel 2. Defenisi Pin Remote Control Wireless RF 315 Mhz ..... | 41             |
| Tabel 3. Hasil Pembacaan Data Remote Wireless .....            | 45             |
| Tabel 4. Hasil pengukuran Limit Swicth .....                   | 46             |
| Table 5. Pengukuran Tegangan Mikrokontroler ATmega16 .....     | 47             |
| Table 6. Pengukuran Tegangan Motor DC .....                    | 48             |
| Tabel 7. Data pengukuran rangkaian Driver .....                | 48             |
| Tabel 8. Hasil Pengukuran rangkaian Catu Daya .....            | 49             |

## DAFTAR GAMBAR

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Gambar 1. Bentuk Fisik Papan Tulis <i>Blackboard</i> .....       | 6              |
| Gambar 2. Sistem pengendalian Loop Terbuka .....                 | 10             |
| Gambar 3. Sistem pengendalian Loop Tetutup.....                  | 11             |
| Gambar 4. Bentuk Fisik Mikrokontroler ATmega 16 .....            | 18             |
| Gambar 5. Blok Diagram Arsitektur Mikrokontroler ATmega 16.....  | 20             |
| Gambar 6 Pin-pin ATmega16 kemasan 40-pin .....                   | 20             |
| Gambar 7. Rangkaian Osilator.....                                | 21             |
| Gambar 8. Rangkaian Reset.....                                   | 23             |
| Gambar 9. Peta Memori Flash .....                                | 24             |
| Gambar 10. Bagian Motor DC .....                                 | 29             |
| Gambar 11. Rangkaian Driver Motor DC.....                        | 31             |
| Gambar 12. Bentuk Fisik Limit Swicth .....                       | 31             |
| Gambar 13. Konstruksi dan Simbol Limit Swicth.....               | 32             |
| Gambar 14. Blok Diagram pembersih papan tulis .....              | 35             |
| Gambar 15. Rangkaian Driver Motor DC.....                        | 37             |
| Gambar 16. Rangkaian Catu Daya.....                              | 38             |
| Gambar 17. Rangkaian Limit Swicth.....                           | 40             |
| Gambar 18. Rangkaian Minimum Mikrokontroler ATmega16.....        | 42             |
| Gambar 19. Bentuk Fisik Alat Pembersih Papan Tulis Otomatis..... | 43             |
| Gambar 24. Tampak depan keseluruhan alat .....                   | 49             |
| Gambar 25. Tampak samping dengan motor DC.....                   | 50             |
| Gambar 26. Bentuk fisik remote wireless RF 315 Mhz.....          | 50             |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan terus berjalan termasuk dalam rancang bangun, teknologi komunikasi, informasi, dan teknologi bahan. Hal ini membawa pula perkembangan sarana dan prasarana salah satunya papan tulis. Pendidikan merupakan salah satu faktor penting di dalam kehidupan. Pendidikan dapat membentuk karakter atau kepribadian seseorang, Pendidikan juga dapat mensejahterahkan seseorang karena pada umumnya tingkat pendapatan finansial seseorang sebanding dengan tingkat pendidikan yang dia capai.

Salah satu faktor penunjang dalam pendidikan adalah sarana dan prasarana. Ketersediaan dan kualitas dari sarana yang ada sangat berpengaruh dalam proses pendidikan. Salah satu sarana pendidikan adalah papan tulis. Hal ini karena sebagian besar metode pendidikan di Indonesia masih belum tersentuh teknologi digital. Proses belajar-mengajar di Indonesia banyak yang masih menggunakan cara konvensional yaitu dari guru (pemberi ilmu) memberikan pelajaran kepada murid melalui pengetahuan yang ditulis lewat papan tulis. Menghapus papan tulis selama ini menjadi aktifitas yang tidak disukai oleh para siswa, karena harus dilakukan berulang-ulang.

Menghapus papan tulis terutama papan tulis biasa yang masih menggunakan kapur, membuat pakaian berdebu dan tidak baik untuk pernafasan. Permasalahan yang muncul yaitu bentuk papan tulis konvensional selama ini justru secara tidak langsung dapat menimbulkan efek negatif.

Papan tulis dengan kapur (*Blackboard*) dapat berakibat pada kesehatan guru, murid dan orang-orang disekitar papan tulis itu karena debu kapur yang tersisa merupakan polusi udara yang dapat merusak kesehatan dan mengotori lingkungan. Sementara bentuk papan tulis dengan spidol (*whiteboard*) masih dianggap mahal dan belum terjangkau pada beberapa daerah terutama di pedalaman.

Penggunaan otomatisasi pada penghapus papan tulis dapat meningkatkan tingkat kebersihan dan kesehatan, karena dengan sistem otomatisasi kegiatan menghapus papan tulis dapat dijalankan secara otomatis tanpa menghirup debu kapur dan tidak mengotori tangan. Salah satu alternatif untuk mengurangi menghirup debu kapur dan agar dalam menghapus papan tulis tidak mengotori tangan adalah dengan membuat sesuatu yang dapat menghapus papan tulis yang telah digunakan secara otomatis, berangkat dari masalah ini penulis membuat Proyek akhir yang berjudul : “ Penghapus Papan Tulis *whiteboard* Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMega 16 “.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah-masalah antara lain:

1. Menghapus papan tulis selama ini menjadi aktifitas yang tidak disukai oleh para siswa.
2. Penghapus papan tulis kebanyakan masih konvensional.



3. Papan tulis akan terlihat hitam dan kurang bersih jika terlalu lama tidak dihapus.
4. Penggunaan otomatisasi pada penghapus papan tulis dapat meningkatkan tingkat kebersihan dan kesehatan, karena dengan sistem otomatisasi kegiatan menghapus papan tulis dapat dijalankan secara otomatis tanpa mengotori tangan.

### **C. Batasan Masalah**

Dalam pembuatan proyek akhir, permasalahan dibatasi pada :

1. Sistem penghapus papan tulis otomatis yang dikembangkan menggunakan ATmega 16.
2. Papan yang digunakan adalah papan tulis putih (*Whiteboard*).
3. Pengaturan dalam menghapus papan tulis secara otomatis menggunakan Remote Wireless RF.
4. Ukuran papan tulis 100cm x 70cm.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan Batasan masalah dapat dirumuskan permasalahannya

Sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang rangkaian input remote wireless dan limit switch sebagai proses pengontrolan mikrokontroler ATmega16.
2. Bagaimana merancang rangkaian proses mikrokontroler ATmega16.
3. Bagaimana merancang output berupa driver dan motor DC sebagai hasil dari proses kerja alat.

### **E. Tujuan Proyek Akhir**

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

1. Menghasilkan sebuah prototipe sistem otomatisasi penghapus papan tulis *whiteboard* berbasis mikrikontroler ATMega 16.
2. Menghasilkan program sistem mikrokontroller ATMega 16.
3. Menghasilkan rangkaian pendukung mikrokontroller yaitu input berupa Remote Wireles, Limit Swict dan Catu Daya.

### **F. Mamfaat Proyek Akhir**

Mamfaat dari pembuatan alat pembersih papan tulis *whiteboard* otomatis berbasis mikrokontroler ATMega16 yaitu:

1. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu pengetahuan, kemampuan dan keterampilan dalam bentuk sebuah produk teknologi.
2. Sebagai sistem untuk mempermudah dalam menghapus papan tulis disekolah – sekolah maupun kampus.
3. Memberikan kemudahan dan keefektifitas dalam kegiatan belajar mengajar.