

**MODIFIKASI BABY INCUBATOR BERBASIS MICROCONTROLLER  
ATMega16 (SUHU)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi  
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
Program Studi DIII Teknik Elektromedik



Oleh

**Hariyanto Wibowo**

**20143010050**

**PROGRAM STUDI  
DIII TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

**TUGAS AKHIR**  
**MODIFIKASI BABY INCUBATOR BERBASIS MIKROCONTROLLER**  
**ATMEGA16 (SUHU)**

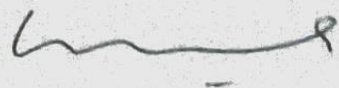
Dipersiapkan dan disusun oleh

**Hariyanto Wibowo**  
NIM. 20143010050

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Pada tanggal : 19 Agustus 2017

Menyetujui,

Pembimbing I



Inda Rusdia Sofiani, S.T.,M.Sc.  
NIK. 19750503201604183013

Pembimbing II



Bambang Untara, S.T.  
NIP. 196211051986031002

Mengetahui,

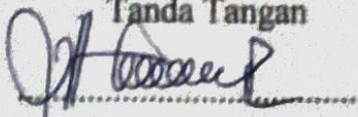


Ketua Program Studi Teknik Elektromedik



Hanifah Rahmi Fajrin, S.T.,M.Eng.  
NIK. 19890123201604 183 014

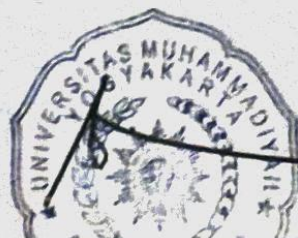

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memenuhi  
Sebagian Pesyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program Studi DIII Teknik Elektromedik  
Tanggal : 19 Agustus 2017

Susunan Dewan Penguji

|                        | Nama Penguji                     | Tanda Tangan  |
|------------------------|----------------------------------|---|
| 1. Ketua Penguji       | : Bambang Utara, S.T.            |   |
| 2. Penguji Utama       | : Wisnu Kartika, S.T., M.Eng.    |  |
| 3. Sekretaris Penguji: | Inda Rusdia Sofiani, S.T., M.Sc. |  |

Yogyakarta, 19 Agustus 2017

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
DIREKTUR VOKASI

  
  
Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.  
NIK. 19650601201210 143 092

## **PERNYATAAN**

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi *Ahli Madya* atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Agustus 2017

Yang menyatakan,

Hariyanto Wibowo

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan KTI Tugas Akhir dengan judul “Modifikasi Baby Incubator Berbasis *Microcontroller* ATMega16 (Suhu)”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi DIII Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. selaku Direktur Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Hanifah Rahmi Fajrin, S.T.,M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Ibu Inda Rusdia Sofiani, S.T., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Satu yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Bapak Bambang Utara, S.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dengan kesabaran yang luar biasa dan ilmu yang begitu banyak, sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan hasil yang memuaskan.

4. Para Dosen Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Para Karyawan/wati Program Studi Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendoakan penulis agar dapat segera menyelesaikan tugas akhir dan selalu diberi kelancaran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2014 yang senantiasa berjuang bersama-sama untuk mencapai hasil yang terbaik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, Agustus 2017

Hariyanto Wibowo

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| <b>JUDUL</b> .....                           | i   |
| <b>PERNYATAAN</b> .....                      | iv  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                  | v   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                      | vii |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                   | ix  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                    | x   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                         | xi  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                     |     |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....             | 1   |
| 1.2 Perumusan Masalah .....                  | 2   |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                 | 2   |
| 1.4 Tujuan Penulisan .....                   | 2   |
| 1.4.1. Tujuan Penulisan .....                | 2   |
| 1.4.2. Tujuan Penulisan .....                | 2   |
| 1.5 Manfaat Penulisan .....                  | 3   |
| 1.5.1. Manfaat Teoritis .....                | 3   |
| 1.5.2. Manfaat Praktis .....                 | 3   |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>                 |     |
| 2.1 Penelitian <i>Baby Incubator</i> .....   | 4   |
| 2.2 Landasan Teori .....                     | 5   |
| 2.2.1. Bayi Prematur .....                   | 5   |
| 2.2.2. Suhu .....                            | 6   |
| 2.2.3. <i>Baby Incubator</i> .....           | 6   |
| 2.2.4. Suhu Pada <i>Baby Incubator</i> ..... | 8   |
| 2.3 Tinjauan Komponen .....                  | 9   |
| 2.3.1. Sensor Suhu <i>LM35</i> .....         | 9   |
| 2.3.2. Elemen Pemanas .....                  | 11  |
| 2.3.3. <i>Microcontroller</i> .....          | 12  |
| 2.3.4. Arsitektur <i>ATMega16</i> .....      | 13  |

|  |    |
|--|----|
| 2.3.5. <i>Seven Segment</i> .....                                | 17 |
| 2.4 Gerbang Logika Dasar .....                                   | 20 |
| 2.4.1. Gerbang <i>AND</i> .....                                  | 20 |
| 2.4.2. Gerbang <i>OR</i> .....                                   | 21 |
| 2.4.3. Gerbang <i>NOT</i> .....                                  | 22 |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>                                 |    |
| 3.1 Blok Diagram Modul <i>Baby Incubator</i> .....               | 23 |
| 3.2 Diagram Alir Modul .....                                     | 24 |
| 3.3 Desain Modul .....   | 26 |
| 3.4 Perancangan Perangkat Keras .....                            | 26 |
| 3.4.1. Rangkaian Catu Daya .....                                 | 28 |
| 3.4.2. Rangkaian <i>Switch Selector</i> .....                    | 30 |
| 3.4.3. Rangkaian Minimum Sistem ( <i>Microcontroller</i> ) ..... | 31 |
| 3.4.4. Rangkaian Kendali <i>Heater (Driver Heater)</i> .....     | 33 |
| 3.4.5. Rangkaian <i>Driver Seven Segment</i> .....               | 34 |
| 3.4.6. Rangkaian <i>Seven Segment</i> .....                      | 35 |
| 3.5 Perancangan Perangkat Lunak .....                            | 36 |
| 3.5.1. Program Pendukung .....                                   | 36 |
| 3.6 Cara Analisis Perhitungan Statistika .....                   | 37 |
| 3.6.1. Rata-Rata .....   | 37 |
| 3.6.2. Simpangan .....   | 37 |
| 3.6.3. Persentase <i>Error</i> .....                             | 37 |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                               |    |
| 4.1 Sistem Pengoperasian Modul <i>Baby Incubator</i> .....       | 38 |
| 4.2 Hasil Pengujian .....  | 39 |
| 4.2.1. Sistem Pengujian dan Pengukuran .....                     | 39 |
| 4.2.2. Hasil Pengukuran .....                                    | 41 |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>                                  |    |
| 5.1 Simpulan .....   | 47 |
| 5.2 Saran .....  | 47 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>  |    |



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Rangkaian Sensor <i>LM35</i> .....                        | 9  |
| Gambar 2.2 Sensor <i>LM35</i> .....                                  | 11 |
| Gambar 2.3 Simbol <i>Heater</i> .....                                | 12 |
| Gambar 2.4 Konfigurasi Pin <i>ATMega16 PDIP</i> .....                | 13 |
| Gambar 2.5 Peta Memori Data <i>ATMega16</i> .....                    | 16 |
| Gambar 2.6 <i>Seven Segment</i> .....                                | 18 |
| Gambar 2.7 Simbol Gerbang <i>AND</i> .....                           | 20 |
| Gambar 2.8 Simbol Gerbang <i>OR</i> .....                            | 21 |
| Gambar 2.9 Simbol Gerbang <i>NOT</i> .....                           | 22 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Modul .....                                  | 23 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Modul (1) .....                              | 24 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Modul (2) .....                              | 25 |
| Gambar 3.4 Desain Modul <i>Baby Incubator</i> .....                  | 26 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan .....                               | 27 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Catu Daya .....                                 | 28 |
| Gambar 3.7 Perangkat Keras Catu Daya.....                            | 28 |
| Gambar 3.8 Rangkaian <i>Switch Selector</i> .....                    | 30 |
| Gambar 3.9 Rangkaian Minimum Sistem <i>ATMega16</i> .....            | 32 |
| Gambar 3.10 Perangkat Keras <i>Microcontroller</i> .....             | 32 |
| Gambar 3.11 Rangkaian Kendali <i>Heater</i> .....                    | 33 |
| Gambar 3.12 Perangkat Keras Kendali <i>Heater</i> .....              | 33 |
| Gambar 3.13 Rangkaian <i>Driver Seven Segment</i> .....              | 34 |
| Gambar 3.14 Rangkaian <i>Seven Segment</i> .....                     | 35 |
| Gambar 4.1 Tampilan Awal Pada <i>Seven Segment</i> .....             | 38 |
| Gambar 4.2 Tampilan <i>Selector Switch</i> Saat Pemilihan Suhu ..... | 39 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Persyaratan Berat Badan dan Suhu Bayi dalam <i>Baby Incubator</i> .....      | 8  |
| Tabel 2.2 Tabel Kebenaran Gerbang <i>AND</i> .....                                     | 20 |
| Tabel 2.3 Tabel Kebenaran Gerbang <i>OR</i> .....                                      | 21 |
| Tabel 2.4 Tabel Kebenaran Gerbang <i>NOT</i> .....                                     | 22 |
| Tabel 3.1 Tabel Kebenaran <i>74LS138</i> .....   | 34 |
| Tabel 3.2 Tabel Data <i>Seven Segment</i> .....  | 35 |
| Tabel 4.1 Perbandingan Suhu Ruang 32°C pada<br><i>Thermohygrometer</i> dan Modul ..... | 41 |
| Tabel 4.2 Perbandingan Suhu Ruang 33°C pada<br><i>Thermohygrometer</i> dan Modul ..... | 42 |
| Tabel 4.3 Perbandingan Suhu Ruang 36°C pada<br><i>Thermohygrometer</i> dan Modul ..... | 44 |
| Tabel 4.4 Perbandingan Suhu Ruang 37°C pada<br><i>Thermohygrometer</i> dan Modul ..... | 45 |