**PENGARUH KECEPATAN MOTOR DC PADA *PROPELLER DISPLAY* BERBASIS MIKROKONTROLER ATTINY 2313**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika**

**OLEH :**

**WANDA IRAWAN**

**0611 3032 0955**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2014**

**PENGARUH KECEPATAN MOTOR DC PADA *PROPELLER DISPLAY* BERBASIS MIKROKONTROLER ATTINY 2313**

****

**LAPORAN AKHIR**

**Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan**

**pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Elektronika**

**Oleh :**

**WANDA IRAWAN**

**0611 3032 0955**

|  |  |
| --- | --- |
| **Pembimbing I** | **Palembang,**  **Pembimbing II** |
| **Ekawati Prihatini, S.T., M.T.**  **NIP. 19790310 200212 2005** | **Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom**  **NIP. 19761221 200212 2001** |

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Ketua Program Studi**

**Ir. Ali Nurdin, M.T. Yudi Wijanarko, S.T., M.T. NIP. 19621207 199103 1001 NIP. 19670511 199203 1003**

**MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**Hidup itu bagaikan Laporan Akhir, banyak bab dan revisi yang harus dilewati tapi akan berakhir indah bagi mereka yang pantang menyerah.**

**“Katakanlah : “Adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui”. Sesungguhnya orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran”. (Az-Zumar : 9).**

**-wanda irawan-**

**kupersembahkan kepada :**

* **Almarhum Ayah dan Ibu. Kedua orang yang paling ku cintai di dunia ini.**
* **Saudara beserta keluarga besarku.**
* **Sahabat serta teman seperjuangan, terkhusus Elektronika ‘11**
* **Almamater Biru Mudaku.**

**ABSTRAK**

**PENGARUH KECEPATAN MOTOR DC PADA *PROPELLER DISPLAY* BERBASIS MIKROKONTROLER ATTINY 2313**

**WANDA IRAWAN**

Pada umumnya suatu alat *display* yang dapat menampilkan karakter dalam jumlah banyak dan bergerak, membutuhkan jumlah LED yang banyak. Seperti penampil dot matrik 5x7, membutuhkan 35 buah LED untuk membentuk sebuah karakter dan akan lebih banyak LED lagi jika membuat sebuah kalimat, untuk itu dibutuhkan adanya sebuah teknologi *display* yang dapat menjawab permasalahan tersebut. *Persistence of Vision* (POV) merupakan teori yang digunakan dalam *propeller display*, yang mengungkapkan ketidakmampuan mata manusia dalam melihat pergantian gambar dengan cepat yang diputar menggunakan motor. Tujuan perancangan ini adalah membuat sebuah alat *display* berbasiskan mikrokontroler yang dapat menampilkan berbagai karakter huruf, angka dan simbol dengan prinsip *Persistence of Vision* (POV), sehingga dapat menghemat penggunaan jumlah LED dan terlihat menarik. *Propeller display* bekerja dengan memutar 8 buah LED yang disusun secara vertikal yang dikontrol menggunakan mikrokontroler ATtiny2313. Pada kecepatan tertentu dapat menimbulkan efek berupa tampilan karakter huruf, angka dan simbol. Dengan putaran motor DC yang sangat cepat, ketidakmampuan mata manusia dalam melihat pergantian yang cepat seolah – olah yang terlihat oleh mata adalah gambar yang diam.

Kata Kunci : Mikrokontroler ATtiny2313, *Propeller Display*, *Persistence of Vision* (POV), LED Display, dan Motor DC.

***ABSTRACT***

***THE EFFECT OF DC MOTOR SPEED AT PROPELLER DISPLAY BASED ON MICROCONTROLLER ATTINY 2313***

**WANDA IRAWAN**

*In general, an instrument display that can display characters and moves in large quantities, requires a lot of LEDs. The viewer 5x7 dot matrix, requiring 35 pieces of LEDs to form a character and it would be much more if the LEDs make a sentence, Therefore it is necessary to have a display technology that can address these problems. Persistence of Vision (POV) is a theory that is used in propeller display, which reveals the inability of the human eye to see the changing images quickly rotated using a motor. The purpose of this scheme is to create a microcontroller-based instrument display which can display various characters of letters, numbers and symbols with the principle of Persistence of Vision (POV), so will conserve the number of LEDs and looks attractive. Propeller display works by rotating 8 LEDs arranged vertically controlled using a microcontroller ATtiny 2313. At certain speeds can effect a display case characters, numbers and symbols. With the rotation of the DC motor is very fast, the inability of the human eye to see rapid succession as if the image seen by the eye is stationary.*

*Keyword : Microcontroller Atiny2313, Propeller Display, Persistence of Vision (POV), LED Display, and DC Motor*

**KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir yang berjudul “PENGARUH KECEPATAN MOTOR DC PADA *PROPELLER DISPLAY* BERBASIS MIKRONTROLER ATTINY 2313”.

Laporan akhir merupakan salah satu mata kuliah wajib dalam kurikulum pendidikan D3 di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya. Tujuan laporan akhir adalah untuk menyelesaikan pendidikan pada tingkat diploma III.

Dalam pelaksanaan laporan akhir, penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak hingga terselesainya laporan ini mulai dari pengumpulan data sampai proses penyusunan laporan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ekawati Prihatini, S.T., M.T., selaku pembimbing I.

2. Ibu Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom., selaku pembimbing II.

Yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan nasehatnya kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi di Politeknik Negeri Sriwijaya kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

4. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Srwijaya.

5. Seluruh staff dan karyawan seksi Bengkel dan Laboratorium Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Kedua orang tua yang selalu membantu dalam hal doa, motivasi, dan dana.

7. Seluruh teman-teman Elektro, Syahrul, Adam, Hendra, dan yang lainnya. Khususnya teman-teman kelas 6 EEB angkatan 2011 Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Akhir kata penyusun mengharapkan semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi semua dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penyusun dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dari Tuhan YME, Amin.

Palembang, Juli 2014

Penulis

**DAFTAR ISI**

Halaman

**HALAMAN JUDUL........................................................................................ i**

**LEMBAR PENGESAHAN............................................................................. ii**

**PERNYATAAN KEASLIAN..........................................................................iii**

**MOTTO DAN PERSEMBAHAN................................................................... iv**

**ABSTRAK........................................................................................................ v**

**KATA PENGANTAR...................................................................................... vii**

**DAFTAR ISI..................................................................................................... ix**

**DAFTAR GAMBAR........................................................................................ xii**

**DAFTAR TABEL............................................................................................ xiv**

**DAFTAR LAMPIRAN.................................................................................... xv**

**BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang................................................................................. 1

1.2 Tujuan dan Manfaat......................................................................... 2

1.2.1 Tujuan.................................................................................... 2

1.2.2 Manfaat.................................................................................. 2

1.3 Rumusan Masalah............................................................................. 2

1.4 Batasan Masalah............................................................................... 2

1.5 Metode Penelitian............................................................................. 3

1.6 Sistematika Penulisan....................................................................... 3

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 *Propeller Display..............................................................................* 5

2.2 Mikrokontroler ATtiny2312............................................................. 6

2.2.1 Spesifikasi ATtiny2313.......................................................... 7

2.2.2 Konfigurasi Pin ATtiny2313.................................................. 8

2.2.3 Struktur Memori ATtiny2313................................................ 14

2.3 Motor DC......................................................................................... 16

2.3.1 Bagian atau Komponen Utama Motor DC............................. 16

2.3.2 Jenis-Jenis Motor DC............................................................. 17

2.3.3 Hubungan Antara Tegangan dan RPM pada Motor Listrik.... 18

2.4 Photodioda........................................................................................ 21  
 2.4.1 Prinsip Kerja Photodioda....................................................... 22

**BAB III RANCANG BANGUN ALAT**

3.1 Tujuan Perancangan.......................................................................... 26

3.2 Blok Diagram.................................................................................... 27

3.3 *Flowchart..........................................................................................* 29

3.4 Prinsip Kerja..................................................................................... 30

3.5 Perancangan Alat.............................................................................. 31

3.5.1 Perancangan Elektronik.......................................................... 31

3.5.2 Perancangan Mekanik............................................................ 35

3.6 Daftar Komponen dan Bahan........................................................... 37

3.7 Desain Alat....................................................................................... 38

**BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Tujuan Pengukuran........................................................................... 39

4.2 Metode Pengujian dan Pengukuran.................................................. 39

4.3 Peralatan Pengukuran....................................................................... 39

4.4 Langkah-Langkah Pengukuran........................................................ 40

4.5 Titik Uji Pengukuran....................................................................... 40

4.6 Data Hasil Pengukuran..................................................................... 41

4.7 Analisa.............................................................................................. 47

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan....................................................................................... 50

5.2 Saran................................................................................................. 50

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR GAMBAR**

Halaman

Gambar 2.1 Konfigurasi Pin ATtiny2313............................................................ 9

Gambar 2.2 Rangkaian Reset ATtiny2313......................................................... 11

Gambar 2.3 Blok Diagram Rangkaian *Clock.....................................................* 12

Gambar 2.4 Rangkaian Sistem Minimum ATtiny2313..................................... 13

Gambar 2.5 Ilustrasi Program Memory ATtiny2313......................................... 14

Gambar 2.6 SRAM Data Memory...................................................................... 15

Gambar 2.7 Kontstruksi Motor DC.................................................................... 16

Gambar 2.8 Grafik Hubungan Antara Tegangan dan RPM............................... 19

Gambar 2.9 Rangkaian Penguat Arus/Tegangan dengan Transistor................. 20

Gambar 2.10 Sistem Rangkaian Ekuivalen Motor DC..................................... 20

Gambar 2.11 Photodioda................................................................................... 21

Gambar 2.12 Hubungan Sensor Photodioda Dengan Intensitas Cahaya............ 21

Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian 27

Gambar 3.2 *Flowchart* Rangkaian 29

Gambar 3.3 Ilustrasi LED *Display* 30

Gambar 3.4 Rangkaian Sistem Minimum ATtiny2313...................................... 31

Gambar 3.5 Layout Rangakaian Propeller Display............................................. 32

Gambar 3.6 Tata Letak Komponen.................................................................... 32

Gambar 3.7 Proses Penyablonan dan pengeboran PCB..................................... 34

Gambar 3.8 Alat Tampak Samping.................................................................... 38

Gambar 3.9 Alat Tampak Atas.......................................................................... 38

Gambar 4.1 Titik Pengujian pada Input Motor DC........................................... 40

Gambar 4.2 Titik Pengujian pada Rangkaian *Propeller Display*...................... 41

Gambar 4.3 Pengukuran Input Motor DC 3V pada Osiloskop........................ 41

Gambar 4.4 Pengukuran Input Motor DC 4,5V pada Osiloskop..................... 42

Gambar 4.5 Proses Terjadinya Tampilan pada LED....................................... 45

Gambar 4.6 Program untuk Menampilkan Karakter........................................ 46

**DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 3.1 Daftar Komponen dan Bahan............................................................. 37

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pada Rangkaian dan Sensor................................... 42

Tabel 4.2 Pengujian Tampilan Pertama.............................................................. 43

Tabel 4.3 Pengujian Tampilan Pertama.............................................................. 44

Tabel 4.4 Pengujian Tampilan Pertama.............................................................. 44

Tabel 4.5 Pengujian Tampilan Pertama.............................................................. 45

**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Data Sheet Motor DC RF-300FA-12350

Lampiran 2. Flowchart Symbol Cheat Sheet

Lampiran 3. Data Sheet Attiny 2313

Lampiran 4. Listing Program

Lampiran 5. Dokumentasi Foto Alat

Lampiran 6. Lembar Rekomendasi, Lembar Bimbingan LA, Surat Kesepakatan, dan Lembar Revisi