

**SISTEM ANTARMUKA PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL  
BERBASIS ARDUINO UNO**



**Laporan Akhir**

**Disusun untuk memenuhi Tugas Akhir pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:**

**DUTA INTI PRANA**

**061230320199**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2015**

**SISTEM ANTARMUKA PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL  
BERBASIS ARDUINO UNO**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk memenuhi laporan akhir pendidikan Diploma III  
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**Duta Inti Prana  
061230320199**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

**Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom  
NIP. 197612212002122001**

**Johansyah Al Rasvid, S.T., M.Kom  
NIP. 197803192006041001**

**Ketua Jurusan  
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektronika**

**Ir. Ali Nurdin, MT  
NIP.196212071991031001**

**Yudi Wijanarko, S.T., MT  
NIP. 196705111992031003**

## **PERYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Duta Inti Prana  
NIM : 061230320199  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini judul “**SISTEM ANTARMUKA PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNO**” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi. Serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juni 2014  
Penulis,

Duta Inti Prana

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*"No Pain No Gain"*

Halaman ini dipersembahkan kepada :

- Kedua orang tua saya serta saudara-saudara saya atas bantuannya baik dalam bentuk materiil, doa maupun kasih sayangnya.
- Seluruh dosen dan staf pengajar khususnya kedua pembimbing saya, Ibu Yeni Iradayanti, S.T., M.Kom selaku pembimbing 1 laporan akhir dan Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom selaku pembimbing 2 laporan akhir.
- Teman kelompok saya, Al Hafiz Rahman dan Kaisar Kurniawan Putra yang selalu bekerja sama dalam mengerjakan laporan akhir.
- Teman-teman seperjuangan saya khususnya teman-teman saya di kelas 6 EA.
- Almamater saya, Politeknik Negeri Sriwijaya

## ABSTRAK

### **SISTEM ANTARMUKA PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNO**

**2015 : XVI + 72 Halaman + 44 Gambar + 8 Tabel + 33 Lampiran**

---

**Duta Inti Prana**

**061230320199**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Elektronika**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Mikroskop adalah suatu alat yang digunakan untuk mengamati benda-benda berukuran mikroskopis yang saat ini umumnya masih menggunakan mikroskop konvensional. Dengan kecanggihan teknologi kita dapat merancang sebuah mikroskop dengan sistem digital menggunakan webcam yang telah dimodifikasi lensanya dan laptop untuk menampilkan hasil pengamatan sekaligus pengendalinya. Pengaturan fokus, pencahayaan dan pemutaran piringan sampel, semua dapat dikendalikan secara langsung melalui laptop. Untuk menghubungkan komputer atau laptop dengan modul Arduino Uno, diperlukan sistem antarmuka. Sistem antarmuka ini berupa program yang dibuat di laptop dan berfungsi untuk mengirimkan karakter tertentu ke modul Arduino Uno. Arduino Uno akan bekerja berdasarkan input karakter yang diterima dari laptop. Setiap karakter memiliki instruksi yang berbeda-beda, misalnya untuk memutar motor servo ke kanan atau kiri, memutar motor stepper ke kanan atau kiri dengan sudut tertentu dan mengatur nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mengatur intensitas cahaya dari LED array yang diberikan ke objek pada mikroskop tersebut.

Kata kunci : Mikroskop, Laptop, Motor Servo, Motor Stepper, Arduino Uno, Antarmuka

## **ABSTRACT**

### **INTERFACE SYSTEM ON ARDUINO BASED DIGITAL REFLECTION MICROSCOPE**

**2015 : XVI + 72 Pages + 44 Images + 8 Tables + 33 Attachments**

---

**Duta Inti Prana**

**061230320199**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Elektronika**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Microscope is an instrument used to observe microscopic objects which the current most used type is the conventional microscope. With technological advancement, we can design a microscope with digital system by using modified webcam and a laptop to display the observation result and to control it. Focus configuration, lighting and sample disc rotation, all of these are directly controlled from the laptop. To connect Arduino Uno with the laptop, we need interface system. This interface system takes a form of custom built program in the laptop and it functions to transmit certain characters to the Arduino Uno. Then the Arduino Uno will work based on the character input from the laptop. Every single character have different instructions, for example, to rotate the servo motor clockwise or counter clockwise, to rotate stepper motor clockwise or counter clockwise to a certain degrees and configuring PWM (Pulse Width Modulation) value to change the light intensity from LED Array to the object.

Keywords : Microscope, Laptop, Servo Motor, Stepper Motor, Arduino Uno, Interface

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan rahmat dan rahim serta karunia-Nya penulis diberi kesehatan dan kemudahan sehingga Laporan Akhir dengan judul “**SISTEM ANTARMUKA PADA MIKROSKOP REFLEKSI DIGITAL BERBASIS ARDUINO UNO**” dapat selesai tepat pada waktunya. Pembuatan Laporan Akhir merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma 3 (D3) pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik negeri Sriwijaya.

Pembuatan Laporan Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak yang membantu menyelesaikan pembuatan Laporan Akhir ini. Dan dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1. Ibu Yeni Irdayanti, S.T., M.Kom selaku Pembimbing I Laporan Akhir**
- 2. Bapak Johansyah Al Rasyid, S.T., M.Kom selaku Pembimbing II Laporan Akhir**

Dan tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih 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 Sriwijaya.
5. Seluruh Dosen dan Staff jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

6. Orang tua saya yang saya sayangi karena selalu mendo'akan saya disetiap sholatnya dan selalu memotivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Keluarga dan sahabat yang selalu memberi keceriaan dikala sedih dan susah dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Almamater dan teman-teman Program Studi teknik Elektronika khususnya kelas 6 E.A yang selalu memberi semangat dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa pembuatan Laporan akhir ini terdapat banyak kekurangan dan kekhilafan, untuk itu penulis berharap atas kritik dan saran yang membangun demi lebih baiknya Laporan Akhir ini.

Palembang, Juni 2013

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
1.4.1 Tujuan .....	2
1.4.2 Manfaat .....	2
1.5 Metodologi Penulisan .....	3
1.5.1 Metode Wawancara.....	3
1.5.2 Metode Studi Pustaka.....	3
1.5.3 Metode Observasi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3



## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Webcam .....	5
2.1.1 Pengertian Webcam.....	5
2.1.2 Fungsi Webcam.....	5
2.1.3 Cara Kerja Webcam.....	6
2.2 Laptop .....	7
2.3 Arduino Uno.....	8
2.3.1 Pin Masukan dan Keluaran Arduino Uno .....	9
2.3.2 Catu Daya.....	11
2.3.3 Memori .....	12
2.3.3.1 Memori Data.....	12
2.3.3.2 Memori Data EEPROM .....	12
2.3.4 Komunikasi .....	13
2.3.5 Programming.....	14
2.4 Motor Servo.....	14
2.5 Motor Stepper .....	17
2.6 LED .....	19
2.7 Microsoft Visual C# .....	20
2.8 Bahasa C .....	22
2.8.1 Penulisan Program Bahasa C .....	22
2.8.2 Tipe data .....	23
2.8.3 Konstanta .....	24
2.8.4 Variabel .....	24
2.8.5 Deklarasi .....	25
2.8.5.1 Deklarasi Variabel.....	25
2.8.5.2 Deklarasi Konstanta.....	25
2.8.5.3 Deklarasi Fungsi.....	25



2.8.6 Operator .....	26
2.8.6.1 Operator Penugasan.....	26
2.8.6.2 Operator Aritmatika.....	26
2.8.7 Operasi Hubungan .....	29
2.8.8 Operasi Logika .....	29
2.9 Mikroskop .....	30
<b>BAB III RANCANG BANGUN ALAT</b>	
3.1 Tujuan Perancangan .....	31
3.2 Blok Diagram .....	32
3.3 Perancangan Elektronik .....	34
3.3.1 Rangkaian Power Supply .....	34
3.3.2 Modul Arduino Uno .....	36
3.3.3 Rangkaian Motor Servo .....	38
3.3.4 Rangkaian Driver Motor Stepper .....	39
3.3.5 Rangkaian LED Array.....	40
3.3.6 Skema Rangkaian Keseluruhan .....	42
3.4 Langkah Perancangan Bagian Elektronik .....	43
3.5 Langkah Perancangan Bagian Mekanik .....	45
3.6 Flow Chart .....	47
3.7 Prinsip Kerja Rangkaian .....	48
3.8 Mekanik Mikroskop Digital .....	49
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
4.1 Tujuan Pengukuran .....	51
4.2 Alat-Alat Pendukung Pengukuran .....	52
4.3 Rangkaian Pengujian .....	53
4.3.1 Pengukuran Rangkaian Power Supply .....	53
4.3.2 Pengukuran LED Array.....	53
4.3.3 Pengukuran Motor Servo.....	55

---



4.3.4 Pengukuran pada Pin RX dan TX Arduino Uno .....	58
4.4 Analisa Hasil Pengukuran .....	59
4.4.1 Analisa Titik Pengukuran Power Supply .....	60
4.4.2 Analisa Titik Pengukuran LED Array .....	61
4.4.3 Analisa Titik Pengukuran Motor Servo .....	62
4.4.4 Analisa Pin RX dan TX.....	63
4.4.5 Analisa Sistem Antarmuka.....	63
4.5 Penggunaan Software pada Laptop .....	65
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	72
5.2 Saran .....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>74</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Webcam .....	5
Gambar 2.2 Cara kerja webcam secara umum.....	7
Gambar 2.3 NoteBook .....	8
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.5 Kabel USB Arduino Uno.....	13
Gambar 2.6 Motor Servo.....	14
Gambar 2.7 Konstruksi Motor Servo.....	15
Gambar 2.8 Pulsa Kendali Motor Servo.....	16
Gambar 2.9 Motor Stepper .....	17
Gambar 2.10 Skema Motor Stepper.....	18
Gambar 2.11 LED.....	19
Gambar 2.12 Mikroskop .....	30
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian Mikroskop refleksi digital .....	32
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Catu Daya .....	35
Gambar 3.3 Layout Rangkaian Catu Daya .....	35
Gambar 3.4 Tata Letak Komponen Rangkaian Catu Daya.....	28
Gambar 3.5 Modul Mikrokontroler Arduino Uno .....	37
Gambar 3.6 Skema rangkaian Motor Servo.....	38
Gambar 3.7 Skema Rangkaian Motor Stepper .....	40
Gambar 3.8 Skema rangkaian LED Array.....	40
Gambar 3.9 Layout rangkaian LED Array .....	40
Gambar 3.10 Tata Letak Komponen LED Array.....	41
Gambar 3.11 Skema Rangkaian Keseluruhan.....	42
Gambar 3.12 Flow Chart Mikroskop Refleksi Digital.....	47
Gambar 3.13 Mekanik mikroskop digital tampak depan.....	49
Gambar 3.14 Mekanik mikroskop digital tampak belakang.....	50



Gambar 4.1 Skema Rangkaian Keseluruhan dan Test Pointnya.....	52
Gambar 4.2 Titik Pengukuran Rangkaian Power Supply.....	53
Gambar 4.3 Titik pengukuran rangkaian LED array.....	53
Gambar 4.4 Hasil gambar sampel kapas pada PWM 50.....	54
Gambar 4.5 Hasil gambar sampel kapas pada PWM 100.....	55
Gambar 4.6 Titik pengukuran rangkaian motor servo .....	55
Gambar 4.7 Hasil gambar sampel kapas pada sudut fokus 98° .....	57
Gambar 4.8 Hasil gambar sampel kertas minyak pada sudut fokus 94 ° .....	57
Gambar 4.9 Hasil gambar sampel kutu daun pada sudut fokus 104°.....	58
Gambar 4.10 Hasil gambar sampel daun pada sudut fokus 103° .....	58
Gambar 4.11 Titik pengukuran pin RX dan TX .....	59
Gambar 4.12 Tampilan software saat pertama kali dijalankan .....	65
Gambar 4.13 Tampilan software saat terhubung ke Arduino Uno dan Webcam..	66
Gambar 4.14 Tampilan software setelah intensitas cahaya ditambah .....	67
Gambar 4.15 Tampilan software setelah fokus diatur .....	68
Gambar 4.16 Tampilan software setelah sampel diganti .....	69
Gambar 4.17 Tampilan software setelah fokus diatur ulang .....	70
Gambar 4.18 Tampilan dialog penyimpanan gambar .....	71



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno .....	12
Tabel 2.2 Bentuk tipe data .....	24
Tabel 2.3 Operator Hubungan .....	29
Tabel 4.1 Hasil pengukuran rangkaian power supply .....	53
Tabel 4.2 Hasil pengukuran Rangkaian LED array .....	54
Tabel 4.3 Hasil pengukuran motor servo .....	56
Tabel 4.4 Hasil pengukuran RX dan TX .....	59
Tabel 4.5 Tabel pengiriman karakter dan instruksi .....	64



## **DAFTAR LAMPIRAN**

**LAMPIRAN A. DATASHEET ARDUINO UNO**

**LAMPIRAN B. DATASHEET STEPPER 28BYJ-48**

**LAMPIRAN C. DATASHEET TOWERPRO SG90**

**LAMPIRAN D. DATASHEET MODUL ULN2003**

**LAMPIRAN E. DATASHEET TRANSISTOR BC547**

**LAMPIRAN F. PROGRAM (ARDUINO IDE)**

**LAMPIRAN G. PROGRAM (VISUAL C#)**