

## DAFTAR ISI

|                                                       | Halaman |
|-------------------------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                            | i       |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                        | ii      |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....          | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> ..... | iii     |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                  | v       |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                 | vi      |
| <b>MOTTO</b> .....                                    | vii     |
| <b>RIWAYAT HIDUP</b> .....                            | viii    |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....                              | ix      |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                           | x       |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                               | xi      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                             | xiii    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                            | xiv     |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                        | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....                              | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                             | 2       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                           | 2       |
| 1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....                     | 3       |
| 1.5 Metodologi .....                                  | 3       |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                       | 4       |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA`</b> .....                 | 5       |
| 2.1 Dip Coating .....                                 | 5       |
| 2.2 Arduino IDE.....                                  | 6       |
| 2.3 Arduino UNO R3.....                               | 6       |
| 2.4 Modul Keypad .....                                | 7       |
| 2.5 Motor Stepper .....                               | 7       |
| 2.6 Driver Motor ULN2003.....                         | 8       |
| 2.7 Elemen Pemanas ( <i>Heater</i> ) .....            | 9       |
| 2.8 Pulse Width Modulation (PWM) .....                | 10      |

|                                            |                                                                           |    |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.9                                        | Thermostat .....                                                          | 11 |
| 2.10                                       | <i>Solid State Relay</i> .....                                            | 12 |
| 2.11                                       | Sensor Suhu Termokopel .....                                              | 13 |
| 2.12                                       | <i>Liquid Crystal Display</i> .....                                       | 14 |
| <b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b> ..... |                                                                           | 15 |
| 3.1                                        | Waktu Dan Tempat Penelitian .....                                         | 15 |
| 3.2                                        | Alat Dan Bahan .....                                                      | 16 |
| 3.3                                        | Rancangan Penelitian .....                                                | 17 |
| 3.3.1                                      | Studi Literatur .....                                                     | 18 |
| 3.3.2                                      | Pembuatan Rancangan Sistem .....                                          | 18 |
| 3.3.3                                      | Pembuatan Rancangan Skematik Dan Mekanik Alat .....                       | 19 |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....   |                                                                           | 22 |
| 4.1                                        | Sistem Rangkaian Alat Rancang Bangun <i>Dip Coating</i> .....             | 22 |
| 4.2                                        | Sitem Pemanas Pada Alat <i>Dip Coating</i> .....                          | 23 |
| 4.3                                        | Data Kecepatan <i>Motor Stepper</i> .....                                 | 23 |
| 4.4                                        | Pengaruh Waktu Tunda Terhadap Kecepatan Rotasi <i>Motor Stepper</i> ..... | 25 |
| 4.5                                        | Data Kalibrasi <i>Thermostat</i> .....                                    | 25 |
| 4.6                                        | Pengambilan Data Laju Pemanasan .....                                     | 27 |
| 4.7                                        | Hasil pengujian dengan larutan ZnO .....                                  | 29 |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....    |                                                                           | 30 |
| 5.1                                        | Kesimpulan .....                                                          | 30 |
| 5.2                                        | Saran .....                                                               | 30 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                |                                                                           | 31 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                      |                                                                           | 33 |

**DAFTAR TABEL**

|                                                       | Halaman |
|-------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2. 1 Jenis-jenis Elemen Pemanas.....            | 9       |
| Tabel 3. 1 Matrik Jadwal Pelaksanaan Penelitian ..... | 15      |
| Tabel 4. 1 Sebaran Data Kalibrasi Thermostat.....     | 26      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                            | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2. 1 Modul Arduino UNO R3 .....                                                     | 6       |
| Gambar 2. 2 Modul Keypad 4x1 .....                                                         | 7       |
| Gambar 2. 3 Motor Stepper .....                                                            | 8       |
| Gambar 2. 4 Driver Motor ULN2003.....                                                      | 8       |
| Gambar 2. 5 Tubular-heater .....                                                           | 9       |
| Gambar 2. 6 Sinyal PWM .....                                                               | 10      |
| Gambar 2. 7 Thermostat Analog .....                                                        | 11      |
| Gambar 2. 8 Liquid Crystal Display 16x2.....                                               | 14      |
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....                                                   | 17      |
| Gambar 3. 2 Diagram Blok Perancangan Sistem .....                                          | 18      |
| Gambar 3. 3 Skematik Rangkaian .....                                                       | 19      |
| Gambar 3. 4 Mekanik Alat .....                                                             | 20      |
| Gambar 4. 1 Sistem Rangkain Alat .....                                                     | 22      |
| Gambar 4. 2 Grafik Sebaran Data .....                                                      | 28      |
| Gambar 4. 3 Sebaran Data.....                                                              | 24      |
| Gambar 4. 4 Sistem Kontrol Pemanas.....                                                    | 23      |
| Gambar 4. 5 Data Kalibasi .....                                                            | 27      |
| Gambar 4. 6 Pengaruh waktu tunda terhadap kecepatan motor stepper.....                     | 25      |
| Gambar 4. 7 Hasil film tipis dilihat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40 kali ..... | 29      |