

## DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>LAPORAN PROYEK AKHIR.....</b>            | <b>i</b>   |
| <b>LAPORAN PROYEK AKHIR.....</b>            | <b>ii</b>  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>              | <b>iii</b> |
| <b>PERNYATAAN .....</b>                     | <b>iv</b>  |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>             | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRAK .....</b>                        | <b>v</b>   |
| <b>ABSTRACT.....</b>                        | <b>vi</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                  | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                     | <b>ix</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                  | <b>xii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                    | <b>xv</b>  |
| <br>  |            |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>               | <b>1</b>   |
| A. Latar Belakang .....                     | 1          |
| B. Maksud dan Tujuan.....                   | 2          |
| C. Manfaat .....                            | 3          |
| D. Batasan Masalah.....                     | 3          |
| E. Metode Penelitian.....                   | 3          |
| F. Sistematika Penulisan .....              | 4          |
| <br>  |            |
| <b>BAB II DASAR TEORI .....</b>             | <b>5</b>   |
| A. Dioda.....                               | 5          |
| 1. Dioda <i>Rectifier</i> / Penyearah ..... | 6          |
| 2. Dioda Zener .....                        | 7          |
| 3. Dioda Varactor .....                     | 8          |
| 4. Dioda Foto .....                         | 9          |
| 5. Light Emitting Diode (LED) .....         | 10         |
| B. Silicon Controlled Rectifier (SCR) ..... | 10         |
| C. Pemicu (Trigger) .....                   | 13         |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| D.                                     | Penyearah (Rectifier) .....                             | 16        |
| E.                                     | Penyearah Tidak Terkendali 1 Fasa .....                 | 17        |
| 1.                                     | Penyearah Setengah Gelombang .....                      | 17        |
| 2.                                     | Penyearah Gelombang Penuh .....                         | 17        |
| 3.                                     | Persamaan Pada Penyearah Tidak Terkendali 1 Fasa .....  | 19        |
| F.                                     | Penyearah Terkendali Satu Fasa .....                    | 24        |
| 1.                                     | Penyearah Terkendali Satu Fasa Setengah Gelombang ..... | 24        |
| 2.                                     | Penyearah Terkendali 1 Fasa Gelombang Penuh .....       | 27        |
| 3.                                     | Persamaan Pada Penyearah Terkendali 1 Fasa .....        | 29        |
| G.                                     | Beban .....   | 30        |
| 1.                                     | Beban Resistif (R) .....                                | 31        |
| 2.                                     | Beban Induktif (L) .....                                | 31        |
| 3.                                     | Beban Kapasitif (C) .....                               | 33        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b> |   | <b>34</b> |
| A.                                     | Blok Diagram .....                                      | 34        |
| B.                                     | Diagram Alir .....                                      | 34        |
| C.                                     | Design Trainer .....                                    | 35        |
| D.                                     | Langkah Kerja .....                                     | 37        |
| 1.                                     | Penyearah Tak Terkendali .....                          | 37        |
| 2.                                     | Penyearah Terkendali .....                              | 38        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b>         |   | <b>41</b> |
| A.                                     | Penyearah Tidak Terkendali .....                        | 41        |
| 1.                                     | Setengah Gelombang .....                                | 41        |
| 2.                                     | Gelombang Penuh .....                                   | 45        |
| B.                                     | Penyearah Terkendali .....                              | 56        |
| 1.                                     | Setengah Gelombang .....                                | 56        |
| 2.                                     | Gelombang Penuh .....                                   | 60        |



|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  | <b>68</b> |
| A.    Kesimpulan.....       | 68        |
| B.    Saran .....           | 68        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> | <b>69</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Dasar Struktur dan Simbol Dioda.....                     | 5  |
| Gambar 2.2 Bias Dioda (a) Bias Mundur (b) Bias Maju .....           | 5  |
| Gambar 2.3 Simbol dan Bentuk Fisik Dioda Penyearah .....            | 6  |
| Gambar 2.4 Contoh Dioda <i>Rectifier</i> .....                      | 7  |
| Gambar 2.5 Bentuk Fisik dan Simbol Dioda Zener .....                | 7  |
| Gambar 2.6 Bentuk Fisik dan Simbol Dioda Varactor .....             | 8  |
| Gambar 2.7 Bentuk Fisik dan Simbol Dioda Foto .....                 | 9  |
| Gambar 2.8 Bentuk Fisik dan Simbol Light Emitting Dioda (LED) ..... | 10 |
| Gambar 2.9 Simbol dan Struktur SCR.....                             | 11 |
| Gambar 2.10 Visualisasi SCR dengan Transistor .....                 | 11 |
| Gambar 2.11 Pengendalian Gate SCR .....                             | 12 |
| Gambar 2.12 Rangkaian Pemicu Dasar .....                            | 13 |
| Gambar 2.13 Karakteristik $V_g-I_g$ SCR.....                        | 13 |
| Gambar 2.14 Rangkaian Pemicu Dengan Resistor .....                  | 14 |
| Gambar 2.15 Rangkaian Pemicu R-C Dengan Tegangan DC .....           | 14 |
| Gambar 2.16 Rangkaian Pemicu RC dengan Tegangan AC .....            | 15 |
| Gambar 2.17 Penyearah Setengah Gelombang .....                      | 17 |
| Gambar 2.18 Penyearah Gelombang Penuh Dua Dioda .....               | 18 |
| Gambar 2.19 Penyearah Gelombang Penuh Empat Dioda .....             | 18 |
| Gambar 2.20 Rangkaian Penyearah dengan Satu Thyristor .....         | 24 |
| Gambar 2.21 Penyearah Thyristor Tunggal dengan Beban RL .....       | 25 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 2.22 | Penyearah Thyristor Tungga Dengan Beban Aktif .....                  | 26 |
| Gambar 2.23 | Penyearah Setengah Gelombang dengan Thyristor Ganda.....             | 26 |
| Gambar 2.24 | Penyearah Terkendali 1 Fasa Gelombang Penuh .....                    | 27 |
| Gambar 2.25 | Gelombang Pada Penyearah Terkendali 1 Fasa Gelombang Penuh.....      | 28 |
| Gambar 2.26 | Gelombang Penyearah Terkendali 1 Fasa Gelombang Penuh R-L .....      | 29 |
| Gambar 2.27 | Gelombang Arus Masukan Penyearah Gelombang Penuh 1 Fasa .....        | 30 |
| Gambar 2.28 | Tegangan, Arus, dan Daya Pada Beban Resistif .....                   | 32 |
| Gambar 2.29 | Tegangan, Arus, dan Daya Pada Beban Induktif .....                   | 33 |
| Gambar 2.30 | Tegangan, Arus, dan Daya Pada Beban Kapasitif.....                   | 34 |
| Gambar 3.1  | Blok Diagram Trainer .....   | 35 |
| Gambar 3.2  | Diagram Alir Penelitian .....  | 36 |
| Gambar 3.3  | Design Box Tariner .....   | 36 |
| Gambar 3.4  | Design Trainer .....   | 37 |
| Gambar 3.5  | Penyearah Tak Terkendali 1 Fasa Setengah Gelombang.....              | 38 |
| Gambar 3.6  | Penyearah Tak Terkendali 1 Fasa Gelombang Penuh dengan 2 Dioda ..... | 38 |
| Gambar 3.7  | Penyearah Tak Terkendali 1 Fasa dengan 4 Dioda .....                 | 39 |
| Gambar 3.8  | Penyearah Tak Terkendali 1 Fasa dengan Dioda Bridge .....            | 39 |
| Gambar 3.9  | Penyearah Terkendali 1 Fasa Setengah Gelombang .....                 | 40 |
| Gambar 3.10 | Penyearah Terkendali 1 Fasa Gelombang Penuh dengan 2 SCR .....       | 40 |
| Gambar 3.11 | Penyearah Terkendali 1 Fasa Gelombang Penuh dengan 4 SCR .....       | 41 |
| Gambar 4.1  | Penyearah Setengah Gelombang Tidak Terkendali .....                  | 43 |
| Gambar 4.2  | Penyearah Gelombang Penuh 2 Dioda.....                               | 47 |

|   |    |
|---|----|
| Gambar 4.3 Penyearah Gelombang Penuh Sistem Jembatan .....          | 50 |
| Gambar 4.4 Penyearah Gelombang Penuh Dioda Bridge.....              | 54 |
| Gambar 4.5 Penyearah Setengah Gelombang Terkendali .....            | 58 |
| Gambar 4.6 Penyearah Gelombang Penuh Terkendali 2 SCR .....         | 62 |
| Gambar 4.6 Penyearah Gelombang Penuh Terkendali Semikonverter ..... | 65 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Penyerah .....                   | 42 |
| Tabel 4.2 Perbandingan Nilai Efektif Hitung dan Ukur .....  | 43 |
| Tabel 4.3 Nilai Keluaran Pada Beban .....                   | 44 |
| Tabel 4.4 Nilai FF, RF, dan TUF .....                       | 45 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Penyerah .....                   | 46 |
| Tabel 4.6 Perbandingan Nilai Efektif Hitung dan Ukur .....  | 47 |
| Tabel 4.7 Nilai Keluaran Pada Beban .....                   | 48 |
| Tabel 4.8 Nilai FF, RF, dan TUF .....                       | 49 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Penyerah .....                   | 49 |
| Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Efektif Hitung dan Ukur ..... | 51 |
| Tabel 4.11 Nilai Keluaran Pada Beban .....                  | 52 |
| Tabel 4.12 Nilai FF, RF, dan TUF .....                      | 53 |
| Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Penyerah .....                  | 53 |
| Tabel 4.14 Perbandingan Nilai Efektif Hitung dan Ukur ..... | 54 |
| Tabel 4.15 Nilai Keluaran Pada Beban .....                  | 55 |
| Tabel 4.16 Nilai FF, RF, dan TUF .....                      | 56 |
| Tabel 4.17 Hasil Pengukuran Penyerah .....                  | 57 |
| Tabel 4.18 Nilai Keluaran Pada Beban .....                  | 59 |
| Tabel 4.19 Pengukuran Nilai Efektif Pada Beban .....        | 59 |

|  |    |
|--|----|
| Tabel 4.20 Nilai FF, RF, dan TUF .....               | 60 |
| Tabel 4.21 Hasil Pengukuran Penyerah .....           | 60 |
| Tabel 4.22 Nilai Keluaran Pada Beban .....           | 62 |
| Tabel 4.23 Pengukuran Nilai Efektif Pada Beban ..... | 62 |
| Tabel 4.24 Nilai FF, RF, dan TUF .....               | 63 |
| Tabel 4.25 Hasil Pengukuran Penyerah .....           | 64 |
| Tabel 4.26 Nilai Keluaran Pada Beban .....           | 65 |
| Tabel 4.27 Pengukuran Nilai Efektif Pada Beban ..... | 66 |
| Tabel 4.28 Nilai FF, RF, dan TUF .....               | 67 |