

## DAFTAR ISI

|                                                         |      |
|---------------------------------------------------------|------|
| ABSTRAK .....                                           | i    |
| ABSTRACT .....                                          | ii   |
| KATA PENGANTAR .....                                    | iii  |
| DAFTAR ISI .....                                        | v    |
| DAFTAR TABEL .....                                      | viii |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | ix   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                   | xi   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                 | 1    |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                        | 1    |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....                          | 3    |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                            | 3    |
| 1.4 Perumusan Masalah .....                             | 4    |
| 1.5 Tujuan Penelitian .....                             | 4    |
| 1.6 Manfaat Penelitian .....                            | 5    |
| BAB II LANDASAN TEORI .....                             | 6    |
| 2.1 Harmonisa Pada Sistem Tenaga Listrik .....          | 6    |
| 2.2 Beban Linier .....                                  | 10   |
| 2.3 Beban Nonlinier .....                               | 11   |
| 2.4 Jenis Harmonisa .....                               | 12   |
| 2.5 Sumber Harmonisa .....                              | 14   |
| 2.6 Parameter – Parameter Harmonisa .....               | 15   |
| 2.6.1 <i>Individual Harmonic Distortion (IHD)</i> ..... | 15   |
| 2.6.2 <i>Total Harmonic Distortion (THD)</i> .....      | 16   |
| 2.7 Pengaruh Harmonisa Pada Mesin-Mesin Berputar .....  | 17   |

|                                 |                                                                 |    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 2.8                             | Pengaruh Harmonisa Pada Generator Pembangkit .....              | 17 |
| 2.9                             | Standarisasi Harmonisa .....                                    | 18 |
| 2.10                            | <i>Electronic Load Controller</i> (ELC) .....                   | 20 |
| 2.10.1                          | ELC Pada PLTMH .....                                            | 22 |
| 2.11                            | Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) .....             | 22 |
| 2.12                            | Komponen PLTMH .....                                            | 24 |
| 2.13                            | Generator Sinkron .....                                         | 26 |
| 2.13.1.                         | Rangkaian Ekuivalen .....                                       | 27 |
| 2.13.2.                         | Konstruksi Mesin Sinkron .....                                  | 28 |
| 2.14                            | Filter Pasif Harmonisa .....                                    | 29 |
| 2.15                            | <i>Single Tuned Filter</i> .....                                | 31 |
| 2.16                            | <i>Double Tuned Filter</i> .....                                | 33 |
| 2.17                            | Kerangka Berfikir .....                                         | 43 |
| 2.18                            | Hipotesis Penelitian .....                                      | 44 |
| BAB III METODE PENELITIAN ..... |                                                                 | 45 |
| 3.1                             | Tempat dan Waktu Penelitian .....                               | 45 |
| 3.2                             | Alat dan Bahan Penelitian .....                                 | 45 |
| 3.3                             | Diagram Alir Penelitian .....                                   | 46 |
| 3.4                             | Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data .....                      | 47 |
| 3.4.1                           | Desain Instrumen Pengukuran THD .....                           | 47 |
| 3.4.2                           | Pemodelan dan Simulasi Menggunakan MATLAB <i>Simulink</i> ..... | 48 |
| 3.5                             | Teknik Analisis Data .....                                      | 49 |
| 3.5.1                           | Analisa Dampak pada Generator .....                             | 51 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN .....   |                                                                 | 52 |
| 4.1                             | Deskripsi Hasil Penelitian .....                                | 52 |

|                                 |                                                                                                                                                      |    |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.1                           | Hasil Pengumpulan Data dan Pengukuran Harmonisa .....                                                                                                | 52 |
| 4.1.2                           | Hasil Perancangan Filter Pasif Melalui Perhitungan .....                                                                                             | 54 |
| 4.1.3                           | Perancangan Single Tuned Filter .....                                                                                                                | 55 |
| 4.1.4                           | Perancangan Double Tuned Filter.....                                                                                                                 | 57 |
| 4.1.5                           | Simulasi Data Pada <i>Simulink</i> MATLAB .....                                                                                                      | 60 |
| 4.1.6                           | Pehitungan Suhu Belitan Terhadap Pemasangan Filter Pasif.....                                                                                        | 64 |
| 4.2                             | Analisa Data .....                                                                                                                                   | 68 |
| 4.2.1                           | Pengaruh Pemasangan Filter Terhadap THD Arus .....                                                                                                   | 68 |
| 4.2.2                           | Peningkatan Suhu Belitan Stator Generator Terhadap Pemasangan<br>Filter Pasif .....                                                                  | 73 |
| 4.3                             | Pembahasan.....                                                                                                                                      | 74 |
| 4.3.1                           | Pengaruh Penerapan Filter Pasif <i>Single Tuned</i> dan <i>double tuned filter</i><br>Terhadap Nilai THDi ( <i>Total Harmonic Distortion</i> ) ..... | 75 |
| 4.3.2                           | Pengaruh Pemasangan Filter Pasif Terhadap Kenaikan Suhu Belitan<br>Generator Sinkron .....                                                           | 76 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... |                                                                                                                                                      | 78 |
| 5.1                             | Kesimpulan .....                                                                                                                                     | 78 |
| 5.2                             | Saran.....                                                                                                                                           | 79 |
| DAFTAR PUSTAKA.....             |                                                                                                                                                      | 80 |
| LAMPIRAN.....                   |                                                                                                                                                      | 83 |