

## DAFTAR ISI

|   |           |
|---|-----------|
| HALAMAN JUDUL.....                                      | i         |
| HALAMAN SETELAH HALAMAN JUDUL .....                     | ii        |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                 | iii       |
| HALAMAN PERNYATAAN PROMOVENDUS.....                     | iv        |
| PRAKATA .....   | v         |
| DAFTAR ISI.....   | vii       |
| DAFTAR TABEL.....                                       | xi        |
| DAFTAR GAMBAR .....                                     | xiv       |
| BAFTAR LAMPIRAN.....                                    | xviii     |
| ABSTRACT .....  | ixx       |
| INTISARI.....   | xx        |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                           | <b>1</b>  |
| 1.1 Latar Belakang.....                                 | 1         |
| 1.2 Rumusan dan Batasan Masalah.....                    | 3         |
| 1.3 Keaslian penelitian.....                            | 3         |
| 1.4 Tujuan .....  | 7         |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                            | 7         |
| 1.5.1 Manfaat untuk pembangunan negara.....             | 7         |
| 1.5.2 Manfaat untuk ilmu pengetahuan .....              | 8         |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b> | <b>10</b> |
| 2.1 Tinjauan Pustaka.....                               | 10        |
| 2.2 Landasan Teori.....                                 | 11        |
| 2.2.1 Harmonik dalam sistem tenaga listrik.....         | 11        |
| 2.2.2 Dampak harmonik.....                              | 23        |
| 2.2.3 Pengurangan harmonik .....                        | 24        |
| 2.2.4 Filter harmonik.....                              | 24        |
| 2.3 Bagan Utama Filter Aktif.....                       | 35        |
| 2.3.1 Sensor arus .....                                 | 35        |
| 2.3.2 Filter pelewat pita .....                         | 37        |
| 2.3.3 Rangkaian filter pelewat pita .....               | 38        |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.3.4 Penguat kendali proporsional.....   | 41        |
| 2.3.5 Penguat integral .....  | 45        |
| 2.3.6 Penguat kendali proporsional integral (PI) .....  | 46        |
| 2.3.7 Modulasi lebar pulsa .....  | 52        |
| 2.3.8 Pembangkit PWM.....   | 54        |
| 2.3.9 Pendorong MOSFET dan IGBT .....   | 55        |
| 2.4 Hipotesis.....  | 56        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>  | <b>58</b> |
| 3.1 Alat dan Bahan Penelitian.....  | 58        |
| 3.2 Obyek Penelitian.....   | 59        |
| 3.3 Tahap Penelitian.....   | 60        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>   | <b>63</b> |
| 4.1 Hasil Pengukuran Beban Rumah Tangga .....   | 63        |
| 4.1.1 Kandungan harmonik beban rumah tangga.....  | 63        |
| 4.1.2 Pebandingan kandungan distorsi harmonik.....  | 71        |
| 4.2 Analisis Statistik Kandungan Harmonik.....  | 74        |
| 4.2.1 Pengolahan data %THD <sub>i</sub> beban peralatan rumah tangga .....                    | 75        |
| 4.2.2 Pengolahan data %THD <sub>i</sub> dengan beban lampu pijar.....                         | 82        |
| 4.2.3 Pengolahan data cos $\phi$ .....  | 86        |
| 4.2.4 Pengolahan data rata-rata tegangan, arus, daya semu<br>daya reaktif dan frekuensi.....  | 89        |
| 4.3 Simulasi Filter Pasaf Ditala Tunggal .....  | 92        |
| 4.3.1 Menentukan nilai komponen pada filter LC .....  | 95        |
| 4.3.2 Simulasi filter seri tertala tunggal .....  | 98        |
| 4.3.3 Filter aktif.....   | 110       |
| 4.3.4 Simulasi filter aktif .....   | 111       |
| 4.3.5 Simulasi filter hibrid <i>shunt</i> .....   | 116       |
| 4.3.6 Filter harmonik yang diusulkan .....  | 119       |
| 4.4 Pengembangan dan Analisis Kinerja Filter Hibrid<br>untuk Mengurangi Dampak Harmonik ..... | 120       |
| 4.4.1 Perancangan filter hibrid.....  | 120       |

|   |            |
|---|------------|
| 4.4.2 Pengujian kinerja filter hibrid .....   | 138        |
| 4.4.2.1 Pengujian filter hibrid dengan beban penyearah DC<br>dengan beban lampu pijar 100 W dipasang seri dan<br>kapasitans 100 uF..... | 139        |
| 4.4.2.2 Pengujian kinerja filter hibrid dengan beban ke-2.....  | 140        |
| 4.4.2.3 Pengujian kinerja filter hibrid dengan kelompok<br>beban ke-3.....  | 141        |
| 4.4.2.4 Pengujian kinerja filter hibrid dengan<br>beban ke-4.....   | 142        |
| 4.4.2.5 Pengujian kinerja filter hibrid dengan kelompok<br>beban ke-5.....  | 143        |
| 4.4.2.6 Pengujian kinerja filter hibrid dengan kelompok<br>beban ke-6.....  | 144        |
| 4.4.3 Perbandingan kinerja filter hibrid .....  | 145        |
| 4.4.4 Pembahasan.....   | 146        |
| <b>BAB V KESIMPULAN.....</b>  | <b>153</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 153        |
| 5.2 Saran.....  | 155        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>156</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>160</b> |