

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

1. Peningkatan frekuensi switching memperbaiki kualitas daya dengan menurunkan nilai THD tegangan dan arus *ripple* induktor. Namun, frekuensi yang lebih tinggi mengakibatkan kenaikan rugi-rugi *switching*. Frekuensi 50 kHz dianggap sebagai kondisi paling seimbang karena menghasilkan efisiensi tertinggi dengan nilai distorsi yang rendah.
2. Durasi *overlap time* menciptakan pertukaran antara kualitas arus dan efisiensi sistem. Penambahan durasi *overlap* mampu mengurangi arus *ripple*, tetapi secara bersamaan menurunkan efisiensi daya dan meningkatkan nilai THD secara tajam. Rentang terbaiknya  $0,1 \mu\text{s}$  hingga  $0,3 \mu\text{s}$  direkomendasikan untuk menjaga efisiensi di atas 76%.
3. Kenaikan resistansi beban meningkatkan efisiensi daya inverter dari 79,06% menjadi 83,94%. Akan tetapi, peningkatan beban ini memperburuk kualitas daya dengan menaikkan nilai THD serta memicu lonjakan arus *ripple* pada induktor filter. Total rugi daya juga meningkat secara signifikan yang diakibatkan oleh kerugian pada komponen *switching*.
4. Variasi beban induktif memiliki pengaruh terhadap kinerja operasional inverter. Peningkatan induktansi terbukti mengurangi kualitas daya melalui kenaikan nilai THD secara tajam dan lonjakan arus *ripple* yang melebihi 45%. Penggunaan induktansi 3 mH dianggap sebagai kondisi kerja paling baik untuk meminimalkan distorsi harmonisa.

5. Arus sumber yang lebih besar mampu meningkatkan efisiensi operasional hingga titik optimal 15 A. Peningkatan arus ini efektif mengurangi persentase arus *ripple*, namun mengakibatkan kenaikan rugi-rugi daya yang sangat besar dan kenaikan nilai THD. Penggunaan *overlap time* 0,1  $\mu$ s dianggap cukup efektif untuk menjaga stabilitas arus pada kondisi beban rendah.
6. Peningkatan indeks modulasi menghasilkan pertukaran antara efisiensi energi dan kualitas gelombang keluaran. Meskipun indeks yang lebih tinggi meningkatkan efisiensi hingga di atas 83%, hal tersebut mengakibatkan kenaikan nilai THD dan arus *ripple* secara drastis. Efektivitas *overlap time* dalam menjaga kemurnian gelombang menurun saat sistem bekerja pada indeks modulasi tinggi.

## 5.2 Saran

1. Peneliti selanjutnya perlu menambahkan filter aktif atau sistem kontrol yang lebih baik untuk menjaga kualitas arus tetap stabil saat beban berubah-ubah.
2. Penelitian berikutnya sebaiknya menggunakan komponen saklar daya yang lebih baik agar mengurangi panas dan kehilangan daya pada frekuensi tinggi.
3. Penelitian selanjutnya perlu menguji metode pengaturan sinyal yang lebih baik agar efisiensi tetap tinggi tanpa merusak bentuk gelombang keluaran.