

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1 kesimpulan

Studi eksperimental ini menguji kelayakan penggunaan inverter gelombang sinus murni sebagai penghubung antara baterai 12 VDC dan kipas angin 220 VAC, dengan menjadikan pasokan listrik PLN sebagai pembanding. Berdasarkan data pada Bab IV, Hasil Penelitian Ini Dapat Menjawab Tiga Pertanyaan Penelitian Yang Diajukan Pada Bab I Sebagai Berikut:

1. Kinerja mekanis

Kipas angin berfungsi baik dengan kecepatan rata-rata 1.277 RPM pada tegangan 213 VAC. Hanya terjadi reduksi putaran sebesar 1,39% dibandingkan suplai PLN (1.295 RPM). Penurunan minor akibat deviasi tegangan dan peningkatan slip, namun tetap aman untuk perangkat domestik.

2. Efisiensi Daya & Durasi Operasional

Efisiensi konversi daya sistem tercatat sebesar 62,24% (Daya Input: 67,76 W, Output: 42,17 W). Rugi daya terbesar (38%) terdisipasi dalam bentuk panas akibat proses switching MOSFET dan rugi transformator. Keterbatasan efisiensi ini membatasi durasi operasional sistem menjadi 1 jam 35 menit.

3. Komparasi Sistem VS Jaringan PLN

Inverter gelombang sinus mampu mempertahankan stabilitas torsi motor induksi mendekati kondisi ideal PLN. Sistem berhasil mengeliminasi masalah panas berlebih (overheating) dan suara dengung (humming). Kelemahan utama sistem terletak pada efisiensi energi yang kontras akibat adanya proses konversi daya (double conversion).

5.2 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam durasi pengujian kontinu yang terbatas pada 130 menit, ketergantungan pada satu jenis inverter dan kipas angin, serta keterbatasan alat ukur untuk analisis transien arus-tegangan

secara mendetail. Selain itu, fluktuasi suhu lingkungan selama eksperimen tidak dikontrol secara ketat, dan penelitian tidak mencakup dampak jangka panjang terhadap masa pakai motor kipas. Meskipun demikian, prosedur eksperimen tetap valid sebagai studi eksplorasi awal kelayakan sistem hibrida DC-AC untuk beban rumah tangga sederhana.

5.3 Saran

5.3.1 Saran Praktis

Untuk optimalisasi implementasi sistem catu daya cadangan pada skala domestik maupun instansi, beberapa rekomendasi praktis yang dapat diterapkan meliputi:

1. Spesifikasi Inverter: Memprioritaskan penggunaan inverter gelombang sinus murni berkualitas tinggi dengan standardisasi efisiensi di atas 85% untuk menekan disipasi panas dan menghemat konsumsi energi baterai.
2. Kapasitas Baterai: Mengganti baterai standar dengan tipe deep cycle atau akumulator berkapasitas minimal 35 Ah guna menjamin durasi operasional yang lebih panjang di atas 2 jam.

5.3.2 Saran Akademik

Guna memperluas cakupan dan kedalaman ilmiah pada studi lanjutan, peneliti berikutnya disarankan untuk mengembangkan beberapa aspek berikut:

1. Analisis Kualitas Daya: Mengintegrasikan perangkat power quality analyzer untuk memetakan parameter Total Harmonic Distortion (THD), daya reaktif, serta faktor daya selama sistem beroperasi.
2. Komparasi Topologi: Melakukan studi komparatif multivariabel yang membandingkan performa motor induksi terhadap luaran inverter jenis pure, modified, dan square wave.