

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian simulasi dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan linier antara frekuensi dan kecepatan putaran motor induksi. Peningkatan frekuensi secara bertahap dari frekuensi 10 Hz hingga 50 Hz menyebabkan peningkatan kecepatan motor induksi. Kecepatan putaran motor induksi meningkat dari 183,36 Rpm pada frekuensi 10 Hz menjadi 1.385,74 Rpm pada frekuensi 50 Hz. Hal ini menunjukkan prinsip dasar motor induksi, di mana kecepatan sinkron berbanding lurus dengan frekuensi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *variable speed drive* berfungsi secara efektif sebagai pengendali utama kecepatan motor induksi.
2. Pengaruh frekuensi terhadap daya motor induksi bersifat berbanding lurus atau linear positif. Berdasarkan data, setiap kenaikan frekuensi yang diatur melalui *variable speed drive* dari frekuensi 10 Hz hingga 50 Hz secara konsisten menyebabkan peningkatan daya input (daya listrik yang dikonsumsi) dan daya output (daya mekanis yang dihasilkan). Ini menunjukkan bahwa frekuensi menjadi parameter kendali utama untuk mengatur besar daya dan kecepatan putar motor.

3. Efisiensi motor induksi yang dioperasikan dengan VSD bersifat tidak linear dan memiliki titik operasi optimal. Data menunjukkan efisiensi tertinggi sebesar 76,64% dicapai saat motor dioperasikan pada frekuensi 20 Hz. Pengoperasian motor pada frekuensi yang lebih rendah (10 Hz) atau lebih tinggi (30 Hz, 40 Hz, dan 50 Hz) dari titik optimal tersebut justru mengakibatkan penurunan nilai efisiensi. Hal ini membuktikan bahwa untuk mencapai kerja motor yang paling efisien, frekuensi harus diatur pada atau di sekitar nilai optimalnya, bukan pada nilai maksimalnya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian simulasi dan perhitungan yang telah dilakukan, adapun beberapa saran adalah sebagai berikut:

1. Bagi praktisi atau pengguna di industri, dalam mengoperasikan motor induksi menggunakan *variable speed drive*, pemilihan frekuensi kerja sebaiknya tidak hanya berfokus pada pencapaian daya atau kecepatan yang diinginkan. Perlu adanya pertimbangan terhadap kurva efisiensi motor untuk menemukan titik kerja yang paling ekonomis guna menghemat konsumsi energi listrik dan menekan biaya operasional.
2. Penelitian selanjutnya dapat membandingkan hasil simulasi ini dengan pengujian motor secara fisik di laboratorium untuk memvalidasi akurasi model simulasi PSIM.

3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi beban yang berbeda pada setiap tingkatan frekuensi untuk mengetahui respons motor induksi terhadap kondisi operasional yang lebih beragam.

