

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat pengatur kecepatan motor induksi 3 fasa berbasis PLC TM221CE16R dengan antarmuka HMI dan VSD ATV320U15M3C menggunakan rangkaian multi-step 3 tahap, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pengatur kecepatan motor induksi 3 fasa berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan PLC Schneider TM221CE16R sebagai pengendali utama, VSD Schneider ATV320U15M3C sebagai pengatur frekuensi motor, sensor RPM sebagai pembaca kecepatan putar motor, serta HMI sebagai media kontrol dan monitoring sistem. Seluruh komponen dapat bekerja secara terintegrasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
2. Metode pengaturan kecepatan multi-step 3 tahap berhasil diimplementasikan pada sistem dengan tiga tingkat frekuensi, yaitu 15 Hz, 35 Hz, dan 50 Hz. PLC mampu memberikan perintah kepada VSD untuk mengubah frekuensi keluaran sesuai tahap kecepatan yang dipilih sehingga motor dapat beroperasi pada beberapa tingkat kecepatan sesuai kebutuhan proses.
3. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan putar motor berbanding lurus dengan frekuensi keluaran VSD. Pada frekuensi 15 Hz diperoleh kecepatan sekitar 450 rpm, pada frekuensi 35 Hz diperoleh kecepatan sekitar 1044 rpm, dan pada frekuensi 50 Hz diperoleh kecepatan sekitar 1490 rpm. Pada frekuensi 35 Hz, selisih kecepatan sebesar 6 rpm atau sekitar 0,57%, sedangkan pada frekuensi 50 Hz selisih yang terjadi sebesar 10 rpm atau sekitar 0,67%. Nilai slip

tersebut masih berada dalam batas normal pengoperasian motor induksi tiga fasa.

4. Sensor RPM mampu mendeteksi perubahan kecepatan putar motor dengan baik dan menampilkan hasil pengukuran secara real-time pada display maupun HMI sehingga memudahkan proses pemantauan kinerja sistem.
5. HMI berhasil berfungsi sebagai antarmuka antara operator dan sistem untuk melakukan pengoperasian, pemilihan tingkat kecepatan, serta monitoring kondisi kerja motor. Dengan adanya HMI, proses pengendalian sistem menjadi lebih mudah, efektif, dan informatif bagi pengguna.
6. Secara keseluruhan, alat yang dirancang telah mampu memenuhi tujuan penelitian sebagai sistem pengatur kecepatan motor induksi 3 fasa berbasis PLC dan VSD yang bekerja secara stabil, mudah dioperasikan, serta sesuai untuk digunakan sebagai media pembelajaran dan implementasi sistem otomasi industri.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian alat yang telah dilakukan, sistem pengatur kecepatan motor induksi 3 fasa berbasis PLC TM221CE16R, HMI, dan VSD ATV320U15M3C ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan fungsi dan performanya. Pengembangan dapat dilakukan dengan menambahkan metode pengaturan kecepatan yang lebih fleksibel, seperti pengaturan kecepatan secara kontinu sehingga pengguna dapat menentukan nilai kecepatan motor sesuai kebutuhan proses. Selain itu, penambahan fitur proteksi seperti overload, overcurrent, dan emergency stop dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan keamanan dan keandalan sistem saat dioperasikan. Dengan adanya pengembangan tersebut, alat yang telah dibuat diharapkan dapat memberikan manfaat, baik sebagai media pembelajaran maupun sebagai referensi pengembangan sistem otomasi industri di masa mendatang.