

ABSTRAK

Motor induksi tiga fasa merupakan penggerak utama dalam berbagai proses industri, namun sering menghadapi kendala berupa fenomena transien saat proses pengasutan (*starting*), khususnya dalam bentuk lonjakan arus awal yang tinggi. Arus mula yang besar ini dapat menyebabkan penurunan tegangan (*voltage dip*) pada sistem kelistrikan serta mempercepat keausan komponen mekanis akibat hentakan torsi yang signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik kondisi peralihan motor induksi tiga fasa dengan membandingkan efektivitas metode pengasutan *soft starter* dan kontrol V/f dalam mereduksi dampak transien pada berbagai kondisi operasional di PT CPP Prima. Metodologi penelitian dilakukan melalui pendekatan simulasi menggunakan perangkat lunak MATLAB/Simulink dengan mengacu pada spesifikasi motor induksi berdaya 315 kW. Variabel bebas dalam penelitian ini meliputi metode Direct On-Line (DOL), *soft starter*, dan kontrol V/f, yang diuji pada tiga kondisi pembebanan, yaitu tanpa beban, beban maksimum, dan gangguan perubahan beban. Variabel terikat yang diamati mencakup arus stator, kecepatan rotor, dan torsi elektromagnetik, dengan parameter performa berupa *rise time* dan *settling time*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi tanpa beban, *soft starter* memberikan respon lebih cepat dengan *rise time* 0,30 detik dan *settling time* 0,45 detik, namun menghasilkan arus stator lebih tinggi sebesar 213 A dibandingkan kontrol V/f sebesar 196 A. Pada kondisi beban maksimum 2000 Nm, *soft starter* menunjukkan respon lebih cepat (*rise time* 1,4 detik), tetapi kontrol V/f mampu mempertahankan kecepatan rotor lebih mendekati nilai nominal sebesar 1487 rpm meskipun dengan *settling time* lebih lama, yaitu 2,6 detik. Pada kondisi gangguan beban dari 2000 Nm menjadi 500 Nm, kontrol V/f menunjukkan performa terbaik dalam menjaga kestabilan kecepatan rotor sebesar 1486 rpm dengan *rise time* 0,55 detik. Secara keseluruhan, *soft starter* unggul dalam mempercepat respon transien, sedangkan kontrol V/f lebih efektif dalam efisiensi arus dan kestabilan kecepatan rotor, terutama pada kondisi beban dinamis.

Kata Kunci: Motor Induksi Tiga Fasa, Kondisi Peralihan, Soft Starter, V/F Kontrol

