

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, khususnya di sektor industri pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja kini banyak memanfaatkan motor listrik sebagai penggerak utama berbagai mesin dalam proses produksinya. Dalam penggunaannya, motor listrik harus memiliki tingkat keandalan yang tinggi agar kestabilan dan kelancaran proses produksi tetap terjaga. Hal ini penting karena gangguan pada kestabilan atau kontinuitas dapat berdampak langsung pada jalannya produksi. Jika salah satu motor listrik terutama yang memiliki peran penting mengalami gangguan dan berhenti beroperasi, maka proses produksi pasti akan terganggu. Gangguan tersebut tidak hanya dapat menimbulkan kerugian pada peralatan listrik, tetapi juga berdampak besar terhadap hasil dan efisiensi produksi secara keseluruhan.

Motor induksi tiga fasa merupakan mesin yang sangat penting karena perannya yang besar dan penggunaannya yang luas di berbagai bagian proses di Pabrik Kelapa Sawit (PKS). Motor induksi tiga fasa tersebut terletak pada 12 stasiun beban dengan total beban sebesar 1,791 MW dan disuplai energi listrik menggunakan 2 buah generator sinkron berkapasitas 800 kW pada masing-masing generatornya, sedangkan beban yang ada pada stasiun kempa sendiri sebesar 265 kW. Faktanya berdasarkan hasil observasi awal di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja ditemukan permasalahan tentang proteksi yang tidak sanggup menahan kerusakan pada peralatan yang disebabkan

oleh beban yang berlebih dikarenakan meningkatnya jumlah produksi biji kelapa sawit yang harus diolah pada mesin *conveyor* sehingga menyebabkan motor tidak dapat berputar secara sempurna, membuat motor terbakar dan mengalami gangguan arus hubung singkat.

Beberapa jenis gangguan yang bisa menyebabkan kerusakan serius pada peralatan listrik terutama generator, meliputi arus hubung singkat antar fasa, antar kumparan, maupun antara penghantar dengan tanah. Karena generator merupakan komponen vital, maka diperlukan langkah pencegahan terhadap arus lebih. Saat terjadi gangguan di terminal generator, rele arus lebih akan mengirim sinyal ke *circuit breaker* untuk segera memutus aliran listrik, sehingga kerusakan tidak menyebar ke peralatan lain di gardu induk. Agar sistem proteksi ini dapat bekerja secara efektif, pengaturan rele arus lebih harus dilakukan secara tepat dan sesuai dengan kebutuhan sistem (Zulkarnaini, dkk. 2019).

Sistem proteksi yang digunakan pada stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja diantaranya *Circuit Breaker* (CB), *Thermal Overload Relay* (TOR) dan *Over Current Relay* (OCR). *Thermal Overload Relay* (TOR) umumnya digunakan sebagai bagian dari sistem proteksi untuk motor induksi tiga fasa. Namun, penggunaan TOR memiliki beberapa kelemahan. Misalnya, TOR harus dikendalikan melalui kontaktor, tidak dilengkapi dengan sistem pemantauan (*monitoring*), serta memiliki umur pakai yang relatif singkat. Selain itu, jika komponen *timer start-trip* mengalami kerusakan saat motor sedang beroperasi, maka saat terjadi gangguan, motor induksi tidak akan terputus atau *trip* sebagaimana mestinya. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada

motor karena sistem proteksi tidak berfungsi sebagaimana mestinya (Natalis Hengky Richardo,dkk, 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan sistem proteksi tambahan yang dapat mengamankan *main circuit* dari arus lebih yang akan menyebabkan *short circuit* yaitu dengan menggunakan *Over Current Relay* (OCR). Pada dasarnya *Over Current Relay* (OCR) secara spesifik digunakan untuk melindungi peralatan yang terkena arus lebih sedangkan TOR (*Thermal Overload Relay*) yang ada pada stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja hanya mampu mendeteksi suhu saja sehingga ketika terjadi gangguan arus lebih yang disebabkan *short circuit* gangguan tersebut tidak akan terdeteksi. Oleh karena itu peneliti akan membahas **“Perancangan Sistem Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Terhadap Gangguan Arus Lebih di Stasiun Kempa Pabrik Kelapa Sawit PTPN IV Pulu Raja Berbasis ETAP”**. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sistem proteksi yang terkoordinasi dengan baik, bekerja secara optimal, dan andal dalam mengamankan sistem dari gangguan arus lebih yang berpotensi menimbulkan arus hubung singkat, yang jika tidak ditangani bisa berdampak serius terhadap kelangsungan proses produksi di perusahaan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, beberapa masalah yang terjadi diantaranya yaitu:

1. Meningkatnya jumlah produksi pada stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja menyebabkan bertambahnya jumlah beban yang

ditanggung oleh motor induksi, sehingga dapat menimbulkan beban berlebih.

2. Beban lebih dikarenakan produksi yang meningkat membuat motor dipaksa untuk selalu bekerja dan akibat yang ditimbulkan yaitu motor akan terbakar dan akan mengalami gangguan arus hubung singkat sehingga muncul arus lebih yang dapat menyebabkan kerusakan pada stasiun lain yang ada pada pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja.
3. Kerusakan pada motor di stasiun kempa dapat merambat keseluruhan stasiun yang ada pada pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja melalui *main circuit* sehingga menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik lain yang ada pada masing-masing stasiun.
4. Kerusakan pada motor induksi 3 fasa di stasiun kempa dapat menyebabkan terhentinya sistem produksi pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja dikarenakan gangguan yang ada dapat merambat melalui *main circuit* dan dapat merusak peralatan listrik di stasiun lain.
5. Tidak adanya sistem proteksi untuk mengatasi gangguan arus lebih yang ada pada *main circuit* pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik di Stasiun lain.
6. Sistem proteksi yang masih belum teruji dan andal

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja.

2. Objek penelitian ini berpusat pada sistem proteksi gangguan arus lebih di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja.
3. Melakukan pengujian sistem proteksi gangguan arus lebih agar sistem dapat teruji dan andal.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana menentukan *setting Over Current Relay* (OCR) terhadap gangguan arus lebih motor induksi 3 fasa di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja?
2. Bagaimana koordinasi sistem proteksi yang dirancang untuk melindungi *main circuit* terhadap gangguan arus lebih motor induksi 3 fasa di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah untuk:

1. Menentukan nilai *setting Over Current Relay* (OCR) terhadap gangguan arus lebih agar sistem proteksi dapat bekerja dengan baik.
2. Menganalisis hasil simulasi koordinasi pada sistem proteksi gangguan arus lebih motor induksi 3 fasa di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja agar *main circuit* dan peralatan listrik dapat terlindungi dengan baik.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Secara teoritis menambah pengetahuan terhadap pembaca terkait dengan sistem proteksi motor induksi 3 fasa terhadap gangguan arus lebih pada *main circuit* di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja berbasis ETAP.
2. Secara teoritis sebagai bahan referensi untuk dikembangkan penelitian selanjutnya dalam menganalisis sistem proteksi yang handal di stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja.
3. Secara praktis penelitian ini memberi informasi kepada stasiun kempa pabrik kelapa sawit PTPN IV Pulu Raja mengenai *setting* rele arus lebih yang baik agar sistem tenaga listrik tetap handal dan terjaga dari kerusakan.