

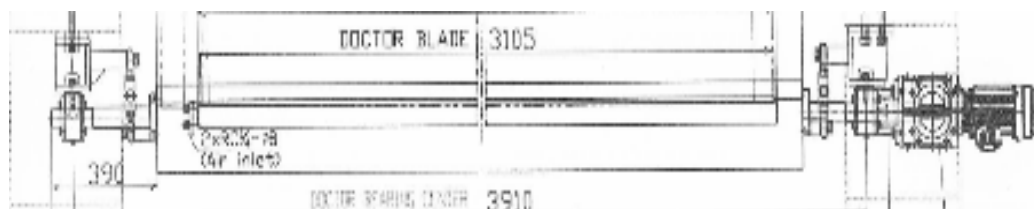
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam proses produksi di PT Indah Kiat *Pulp & Paper*, keandalan peralatan listrik merupakan salah satu faktor utama yang menentukan kelancaran proses produksi. Sebagian besar mesin produksi digerakkan oleh motor listrik yang bekerja secara terus-menerus selama pabrik beroperasi. Apabila salah satu motor mengalami gangguan, proses produksi dapat terganggu, menyebabkan penurunan kapasitas produksi, meningkatnya waktu henti (*downtime*), hingga bertambahnya biaya perawatan. Oleh karena itu, setiap motor listrik harus didukung oleh sistem proteksi yang mampu menjaga motor tetap bekerja dalam kondisi aman dan handal.

Salah satu motor yang memiliki peran penting dalam proses produksi adalah motor *doctor oscillator*. Motor ini digunakan untuk menggerakkan mekanisme *doctor blade* secara bolak-balik (*osilasi*) sehingga permukaan rol selalu bersih dari serat, *pulp*, maupun kotoran yang menempel selama proses pembuatan kertas. Gerakan *osilasi* tersebut membuat proses pembersihan berlangsung merata di seluruh permukaan rol sehingga dapat menjaga kualitas lembaran kertas yang dihasilkan. Apabila sistem *doctor oscillator* tidak bekerja dengan baik, penumpukan kotoran pada rol dapat terjadi dan berpotensi menimbulkan cacat pada hasil produksi.



Gambar 1. 1 drawing motor blade
(Sumber: data *drawing mechanic* PPM 5)

Motor *doctor oscillator* merupakan motor induksi tiga fasa yang dirancang untuk bekerja secara kontinu mengikuti jalannya proses produksi. Motor induksi tiga fasa banyak digunakan di industri karena memiliki konstruksi yang sederhana, efisiensi yang tinggi, serta mampu menghasilkan torsi yang stabil. Namun, kinerja motor sangat bergantung pada kualitas suplai tegangan tiga fasa yang diterimanya. Ke tidak keseimbangan tegangan maupun kehilangan salah satu fasa dapat mengganggu performa motor dan mempercepat terjadinya kerusakan apabila tidak segera ditangani.

Salah satu gangguan yang sering terjadi pada motor induksi tiga fasa adalah *single phasing*. Gangguan ini terjadi ketika salah satu fasa suplai terputus, sedangkan dua fasa lainnya masih terhubung ke motor. Kondisi tersebut menyebabkan arus pada dua fasa yang masih aktif meningkat sehingga suhu lilitan motor ikut naik. Jika motor tetap dipaksa beroperasi dalam kondisi ini, isolasi lilitan dapat mengalami penurunan kualitas bahkan terbakar. Selain itu, motor akan kehilangan sebagian kemampuan torsi sehingga putaran menjadi tidak stabil dan efisiensinya menurun.

Di lingkungan industri, gangguan *single phasing* dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti putusnya salah satu penghantar, kerusakan sekering, terminal yang longgar, maupun penurunan performa komponen proteksi dan kontrol seperti MCB, *thermal overload relay* (TOR), serta kontaktor yang telah melewati masa pakainya. Komponen yang mengalami keausan dapat menyebabkan salah satu jalur fasa terputus tanpa disadari oleh operator. Pada kondisi tertentu motor masih mampu berputar karena inersia dan beban yang ringan, namun arus yang mengalir pada dua fasa lainnya menjadi lebih besar dari kondisi normal sehingga risiko kerusakan motor semakin meningkat apabila sistem proteksi gagal bekerja.

Untuk mencegah kerusakan tersebut, setiap motor industri dilengkapi dengan sistem proteksi yang terdiri atas MCB, kontaktor, dan *thermal overload relay*. Sistem proteksi ini berfungsi mengamankan motor dari berbagai gangguan listrik seperti arus lebih, beban lebih, hubung singkat, maupun kondisi kehilangan fasa. Kinerja sistem proteksi sangat menentukan tingkat keandalan motor, karena

proteksi yang bekerja dengan cepat mampu memutus suplai listrik sebelum suhu motor meningkat dan menyebabkan kerusakan yang lebih serius. Sebaliknya, apabila sistem proteksi tidak bekerja sesuai fungsinya, kerusakan motor dapat terjadi dalam waktu yang relatif singkat dan mengakibatkan proses produksi terhenti.

Pada motor *doctor oscillator*, gangguan *single phasing* dapat menyebabkan gerakan *osilasi doctor blade* menjadi tidak normal bahkan berhenti sama sekali. Kondisi tersebut mengakibatkan proses pembersihan permukaan rol tidak berlangsung secara merata sehingga kotoran dapat menumpuk pada bagian tertentu. Penumpukan kotoran ini berpotensi menurunkan kualitas kertas yang diproduksi, meningkatkan kemungkinan terjadinya cacat produk, serta menambah waktu *downtime* karena mesin harus dihentikan untuk dilakukan pemeriksaan dan perbaikan. Oleh sebab itu, analisis terhadap penyebab dan penanganan gangguan *single phasing* pada motor *doctor oscillator* menjadi hal yang penting untuk menjaga kontinuitas proses produksi.

Berdasarkan uraian tersebut, analisis gangguan *single phasing* pada sistem proteksi motor *doctor oscillator* perlu dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan gangguan, mengevaluasi kinerja sistem proteksi yang digunakan, serta menganalisis dampaknya terhadap keandalan motor dan proses produksi di PT Indah Kiat *Pulp & Paper*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan dalam meningkatkan efektivitas sistem proteksi motor, mengurangi risiko kerusakan peralatan, meminimalkan *downtime*, serta menjaga kelancaran proses produksi secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dari Analisis gangguan *single phasing* pada sistem proteksi motor *doctor oscillator* adalah sebagai berikut:

1. Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan *single phasing* pada sistem proteksi motor *doctor oscillator* di PT Indah Kiat *Pulp & Paper*?

2. Bagaimana kinerja sistem proteksi motor *doctor oscillator* dalam mendeteksi dan mengamankan motor saat terjadi gangguan *single phasing*?
3. Bagaimana pengaruh gangguan *single phasing* terhadap operasi motor *doctor oscillator* dan proses pembersihan rol pada sistem produksi?
4. Apakah kondisi komponen proteksi seperti MCCB, thermal overload relay, dan kontaktor yang telah melewati masa pakai berpengaruh terhadap terjadinya gangguan *single phasing*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk membatasi pembahasan materi, sehingga dapat membuat pembahasan menjadi terarah dan sesuai dengan yang diharapkan. Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada motor *doctor oscillator* yang digunakan pada sistem pembersihan rol di PT Indah Kiat *Pulp & Paper*.
2. Analisis penelitian difokuskan pada gangguan *single phasing* yang terjadi pada sistem proteksi motor *doctor oscillator*.
3. Sistem proteksi yang dibahas dibatasi pada komponen utama yang berhubungan langsung dengan pengamanan motor, yaitu MCB, *thermal overload relay*, dan kontaktor.
4. Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari hasil observasi lapangan, data operasional, dan informasi teknis selama pelaksanaan magang di PT Indah Kiat *Pulp & Paper*.
5. Penelitian tidak membahas perancangan ulang sistem proteksi, tetapi hanya menganalisis kondisi gangguan dan kinerja proteksi yang sudah diterapkan pada motor *doctor oscillator*.

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah :

1. Mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan *single phasing* pada sistem proteksi motor *doctor oscillator* di PT Indah Kiat *Pulp & Paper*.

2. Menganalisis kinerja sistem proteksi motor *doctor oscillator* dalam mendeteksi dan mengamankan motor saat terjadi gangguan single phasing.
3. Mengetahui pengaruh gangguan single phasing terhadap operasi motor *doctor oscillator* dan proses pembersihan rol pada sistem produksi.
4. Menganalisis pengaruh kondisi komponen proteksi seperti MCB, thermal overload relay, dan kontaktor yang telah melewati masa pakai terhadap terjadinya gangguan single phasing.

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Menambah pengetahuan tentang gangguan single phasing dan sistem proteksi motor induksi tiga fasa di industri.
2. Menjadi bahan evaluasi bagi PT Indah Kiat Pulp & Paper dalam meningkatkan keandalan sistem proteksi motor *doctor oscillator*.
3. Membantu teknisi dalam mengidentifikasi penyebab gangguan serta melakukan perawatan komponen proteksi secara tepat.
4. Menambah pengalaman penulis dalam menerapkan ilmu teknik listrik dan menganalisis gangguan motor secara langsung di lingkungan industri.

1.5 Metode Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan untuk merancang penyelesaian masalah ini adalah:

1. Melakukan pengamatan langsung terhadap motor *doctor oscillator* dan sistem proteksinya di PT Indah Kiat *Pulp & Paper* untuk mengetahui kondisi operasional serta gangguan yang terjadi.
2. Mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan dokumen teknis yang berkaitan dengan motor induksi tiga fasa, gangguan single phasing, dan sistem proteksi motor listrik.
3. Melakukan tanya jawab dengan teknisi atau operator di lapangan mengenai riwayat gangguan, kondisi komponen proteksi, serta penanganan yang dilakukan saat terjadi single phasing.

4. Mengumpulkan data pendukung seperti spesifikasi motor, arus kerja, kondisi komponen proteksi, dan data gangguan yang pernah terjadi pada motor doctor oscillator.
5. Menganalisis data hasil observasi dan pengukuran untuk mengetahui penyebab gangguan single phasing, kinerja sistem proteksi, serta dampaknya terhadap operasi motor dan proses pembersihan rol.
6. Menyusun hasil analisis menjadi kesimpulan yang menjawab rumusan masalah dan memberikan saran terkait peningkatan keandalan sistem proteksi motor.