

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan energi listrik di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan seiring dengan tingkat pertumbuhan ekonomi dan peningkatan penduduk Indonesia. Jumlah penduduk yang terus meningkat dengan laju peningkatan rata-rata 3,75% pada periode 2012-2016, dan peningkatan pertumbuhan ekonomi sebesar 5,07% (BPS, 2017). Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), jumlah konsumsi listrik di Indonesia per kapita dalam kurun waktu 2012-2016 cenderung meningkat dengan laju peningkatan rata-rata 4,2 persen pertahun. Kebutuhan energi listrik yang meningkat menuntut PT PLN (Persero) untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap energi listrik

Energi listrik dapat dihasilkan melalui pembangkit tenaga listrik. Pembangkit tenaga listrik di Indonesia menurut kementerian ESDM terdiri dari 8 jenis, yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) berbasis batubara, gas alam atau bahan bakar minyak (BBM), Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) yang menggunakan tenaga air sebagai penggerak turbin, Pembangkit Listrik Tenaga Gas (PLTG), Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU), Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas (PLTMG), Pembangkit Listrik Tenaga Angin (PLTB), Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), dan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) yang menggunakan bahan bakar BBM. Jumlah pembangkit listrik di Indonesia secara keseluruhan berjumlah 5235 unit (Kementerian ESDM, 2017). Salah satu perusahaan pembangkit listrik di Indonesia adalah PT PJB UBJOM PLTU Pacitan. PLTU Pacitan merupakan pembangkit listrik tenaga uap yang menyalurkan energi listriknya untuk wilayah Jawa timur dan Jawa Tengah. Sejak berdiri tahun 2013, PLTU Pacitan menghadapi tantangan dalam penyediaan energi dan menghadapi

permasalahan produksi. Salah satu masalah yang sering terjadi di PLTU Pacitan adalah terhentinya pasokan listrik yang disebabkan karena proses produksi yang terhenti. Menurut data dari PLTU Pacitan, lama henti proses produksi (*downtime*) mengalami peningkatan selama kurun waktu 2016-2017 sebesar 1,82%. PLTU merupakan pembangkit listrik yang memiliki jumlah daya mampu kapasitas terpasang tertinggi dibanding dengan pembangkit listrik lainnya. Daya mampu kapasitas masing-masing pembangkit adalah PLTA sebesar 3.410 MW, PLTU sebesar 17.811 MW, PLTG sebesar 2.669 MW, PLTGU sebesar 7.754 MW, PLTP sebesar 523 MW, PLTD sebesar 2.292 MW, PLTS sebesar 9 MW, dan PLTB sebesar 0,3 MW (Kementrian ESDM, 2017).

Proses produksi di PLTU bersifat *continuous process*, sehingga apabila salah satu mesin atau peralatan mengalami kerusakan/ kegagalan maka menyebabkan terhentinya keseluruhan fungsi. Kerusakan mesin/ peralatan secara tiba-tiba merupakan permasalahan besar yang sering ditemui di PLTU Pacitan yang mengakibatkan seringnya terjadi penghentian operasi (*downtime*), dan mengakibatkan proses produksi harus terhenti untuk melakukan perbaikan. Hal tersebut dikarenakan kegagalan atau kerusakan mesin dalam berproduksi. Mesin merupakan sumberdaya perusahaan yang sangat berpengaruh terhadap proses produksi, oleh karena itu mesin harus mempunyai performa yang optimal untuk dapat dioperasikan. Penggunaan mesin secara terus-menerus akan mengakibatkan *performa* mesin menurun dalam jangka waktu tertentu. Hal ini dapat menimbulkan kerugian besar didalam perusahaan, terganggunya proses produksi, menimbulkan kecelakaan kerja serta menimbulkan biaya-biaya yang besar.

Secara garis besar pembangkit listrik tenaga uap ini terbagi menjadi 7 bagian utama yaitu boiler, turbine, generator, transformator, water treatment, motor dan pompa. Turbin merupakan bagian mesin yang sangat penting di dalam proses produksi PT PJB Pacitan yaitu sebagai penggerak yang mengubah energi kinetik menjadi energi mekanik yang kemudian akan menghasilkan listrik. *Boiler Feedwater Pump- Turbine* (BFP-T) merupakan salah satu peralatan utama pada Turbin system yang memegang peranan penting dalam siklus kerja PLTU. Fungsi dari BFP-T yaitu mengirimkan air pengisi yang merupakan bahan baku uap penggerak turbin dari deaerator ke boiler (*steam drum*). BFP-T merupakan mesin dengan tingkat kerusakan tertinggi dengan presentase 25% dari seluruh mesin yang lain. Gangguan pada BFP-T dapat mengakibatkan unit mengalami penurunan daya (*derating*) yang dapat disebabkan oleh terbentuknya kerak,

korosi, aus, kebocoran maupun kerugian lain dari aliran fluida pada komponen BFP-T. Menurut data dari PLTU Pacitan pada bulan Desember 2017 mesin BFPT mengalami penurunan beban dari 295 MW menjadi 225 MW, yang apabila beban dinaikkan akan mengakibatkan unit mengalami *trip* atau unit berhenti beroperasi dalam menghasilkan listrik. Untuk itu kondisi setiap komponen pada mesin BFP-T harus tetap dijaga perawatannya untuk memastikan performa mesin dalam keadaan baik sehingga proses produksi dapat berjalan lancar.

PLTU Pacitan, sebagai salah satu perusahaan pembangkit listrik sampai saat ini belum melakukan perawatan dengan tindakan pencegahan (*preventive maintenance*) secara intensif. Dan sebaliknya respon terhadap perbaikan dilakukan hanya ketika mesin mengalami kerusakan (*corrective maintenance*). Hal ini menyebabkan kerusakan mesin terhenti secara tiba-tiba sehingga menimbulkan tingginya *downtime* yang berdampak pada kerugian perusahaan dalam hal pembengkakan biaya perbaikan dan terhentinya proses produksi. Proses produksi yang tertunda ini akan berimbas pada ketidakmampuan perusahaan dalam mencapai target produksi.

Sebagai usaha agar mesin *Boiler Feedwater Pump- Turbine* (BFP-T) berfungsi dalam keadaan optimal, maka dibutuhkan suatu kegiatan pemeliharaan mesin. Kegiatan pemeliharaan dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan (*preventive maintenance*) atau setelah terjadi kerusakan (*corrective maintenance*). *Preventive maintenance* merupakan faktor penting sebagai langkah untuk menghindari tingginya masa *downtime* sehingga proses produksi dapat berjalan secara efisien. *Preventive maintenance* bertujuan agar mencapai *availability* dan *reliability* peralatan dan sistem dengan mengurangi *downtime* beserta biaya perawatannya (Silva, 2008). Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas *preventive maintenance* dalam mengatasi permasalahan perawatan mesin yang belum terprogram dan permasalahan keandalan mesin akibat usia tua maka perlu adanya penggambaran sistem perawatan aktual menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Kelebihan RCM adalah metode ini lebih mengutamakan *failure consequence* yang berarti tindakan utama *preventive maintenance* yaitu untuk menghindari atau mengurangi konsekuensi dari *failure* yang terjadi, sehingga menjamin peningkatan *reliability* dan *safety* dari peralatan yang digunakan.

Penelitian oleh Syahrudin (2012) dengan menggunakan metode RCM, dengan penelitiannya yang berjudul “Analisis Sistem Perawatan Mesin Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Sebagai Dasar Kebijakan Perawatan yang

Optimal di PLTD “X” “. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat 11 komponen kritis dengan peningkatan *reliability* terbesar sebesar 66%. Penelitian oleh M. Sayuti et al (2013) dengan menggunakan metode RCM, mendapatkan hasil dari penelitiannya yang berjudul “*Usulan Perawatan Sistem Boiler Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) pada PT. Z*” yaitu diperoleh komponen kritis pada mesin chain conveyor yang kemudian diteliti penyebab dari kegagalan tersebut. Hamim Rachman (2017) dengan penelitiannya yang berjudul “Evaluasi Manajemen Perawatan Mesin Dengan menggunakan *Reliability Centered Maintenance (RCM)*” adalah penurunan rata-rata downtime sebesar 11,33%. Rio Peasetyo Lukosono et al (2013) dengan penelitiannya yang berjudul “Analisis Penerapan Metode RCM dan MVSM untuk Meningkatkan Keandalan Pada Sistem Maintenance (Studi Kasus PG.X) ” dengan metode RCM diperoleh hasil penjadwalan interval pemeriksaan pada masing-masing komponen kritis serta peningkatan *reliability* terbesar yaitu 90,4%. Rahayu Khasanah (2012) penelitiannya yang berjudul “*Reliability Centered Maintenance (RCM) Evaluation In The Industry Application, Case Study : Fertilizer Company, Indonesia*” dengan metode RCM memberikan hasil kenaikan *reliability* mesin kritis sebesar 33,75%.

Metode lain dalam upaya pemeliharaan pencegahan kerusakan mesin (*preventive maintenance*) adalah menggunakan metode *Age Replacement*. Metode *Age replacement* dapat menunjukkan interval waktu penggantian komponen dengan melihat sisi umur mesin. Penentuan interval mesin merupakan faktor yang penting untuk mereduksi *downtime* yang terjadi serta meningkatkan *avaibility*, dan *reliability* dari mesin. Kelebihan dari model *age replacement* yaitu penentuan interval waktu penggantian komponen yang dilakukan dengan memperhatikan umur pemakaian dari komponen tersebut, sehingga dapat menghindari terjadinya penggantian peralatan yang masih baru dipasang akan diganti dalam waktu yang relatif singkat. Penelitian sebelumnya menggunakan metode *Age Replacement* oleh Taufik et al (2015) yang berjudul “Penentuan Interval Waktu Perawatan Komponen Kritis Pada Mesin Turbin di PT PLN (Persero) Sektor Pembangkit Ombilin “ memperoleh hasil interval penggantian komponen kritis *bearing* selama 8000 jam dan peningkatan *avaibility* sebesar 95%. Penelitian lain dilakukan oleh Vidiyari et al (2015) “Interval Waktu Penggantian Pencegahan Optimal Komponen Sistem Printing Unit U41 Menggunakan Metode *Age Replacement* di PT. Pikiran Rakyat” dengan hasil penghematan sebesar 87,5 % pada

komponen kritis *ink roller*. Sabbihisma (2016) dengan penelitiannya yang berjudul “Usulan Jadwal Perawatan Pencegahan Kerusakan Komponen Kanvas Rem Pada Truk dengan Metode Age Replacement di PT X” memperoleh hasil interval penggantian komponen kritis kanvas rem setiap pemakaian 6000 Km serta mengalami peningkatan *availability* sebesar 20%.

Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian untuk merencanakan kebijakan perawatan dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Dengan menggunakan RCM diharapkan mampu membantu perusahaan dalam mencegah terjadinya kegagalan mesin serta menunjukkan akibat dan penyebab kegagalan tersebut. Dalam penelitian ini metode RCM akan dikombinasikan dengan metode *Age Replacement* yang akan menghasilkan interval waktu penggantian komponen kritis untuk meminimalkan *downtime* yang terjadi saat mesin beroperasi.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dalam penelitian ini, maka dapat dirumuskan masalah yang ada adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dalam perancangan kegiatan perawatan untuk menurunkan tingkat *downtime* mesin?
2. Komponen apakah yang tergolong kritis?
3. Seberapa besar interval waktu penggantian pencegahan dan interval waktu pemeriksaan pada komponen kritis?

## **1.3 Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian pada laporan ini adalah untuk mengetahui beberapa hal dibawah ini:

1. Mendapatkan sistem perawatan yang efektif dan efisien dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance*(RCM)
2. Menentukan komponen kritis pada mesin BFP-T
3. Menentukan interval waktu penggantian, pencegahan dan pemeriksaan komponen kritis

## 1.4 Batasan Masalah

Pembatasan masalah perlu dilakukan sehingga tujuan penelitian dapat dicapai dengan cepat dan tepat. Adapun perumusan masalah yang ada perlu dilakukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT. PJB PLTU UBJOM Pacitan
2. Data penelitian pada bulan Januari 2014 sampai Januari 2018
3. Mesin yang diteliti adalah mesin BFP-T A pada unit 2
4. Penelitian difokuskan pada komponen kritis dari mesin BFP-T
5. Metode *Age Replacement* yang digunakan menggunakan pendekatan *minimasi downtime*

## 1.5 Sistematika Penulisan

Laporan kerja praktek ini akan disusun dalam beberapa bab yang akan dijelaskan satu per satu isi bab tersebut dibawah ini :

BAB I	<p><b>PENDAHULUAN</b></p> <p>Merupakan pendahuluan yang memuat latar belakang , tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.</p>
BAB II	<p><b>KAJIAN LITERATUR</b></p> <p>Bab ini berisi tentang informasi yang memuat penelitian – penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan, teori-teori yang mendasari masalah sebagai acuan dasar dalam menganalisis permasalahan yang akan diteliti.</p>
BAB III	<p><b>METODE PENELITIAN</b></p> <p>Bab ini memuat obyek penelitian, data yang digunakan serta tahapan yang telah dilakukan dalam penelitian secara ringkas dan jelas. Metode ini dapat meliputi metode pengumpulan data, alat bantu analisis , jenis dan sumber data, metode analisis data, dan bagan alir untuk menentukan urutan langkah yang telah ditetapkan tersebut</p>

merupakan suatu kerangka yang dijadikan pedoman dalam pelaksanaan penelitian.

#### BAB IV

#### PENGUMPULAN DAN ANALISIS DATA

Berisikan pengambilan dan pengolahan data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana menganalisis data tersebut, termasuk gambar dan grafik yang diperoleh.

#### BAB V

#### PEMBAHASAN

Berisikan informasi pembahasan dari hasil penelitian, kesesuaian dengan latar belakang, rumusan dan tujuan yang mengarah kepada kesimpulan.

#### BAB V

#### PENUTUP

Merupakan penutup yang berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN