BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) atau disebut siklus ganda *(combined cycle)* merupakan salah satu pembangkit listrik yang ada di PT PJB UP GRESIK selain PLTU dan PLTG yang memiliki tujuan utama untuk meningkatkan efisiensi termal yang cukup tinggi hingga mencapai 50% (Suliyantoko, et al., 2009). Pada unit PLTGU ini memiliki beberapa komponen utama yaitu gas turbin generator, *steam* turbin generator dan HRSG. Energi listrik yang dihasilkan oleh PLTGU dipengaruhi oleh kinerja semua sistem dari komponen-komponen yang terlibat, salah satunya dipengaruhi oleh kinerja dari *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG).

HRSG merupakan salah satu sistem yang mempunyai peranan penting dalam pembangkit energi listrik, karena sistem kerja HRSG ini mengubah air menjadi uap dengan adanya proses pemanasan yang memanfaatkan sisa gas buang dari PLTG. Kemudian uap yang dihasilkan dapat digunakan untuk memutar turbin dan akan dibangkitkan menjadi energi listrik. Gas sisa pembuangan dari turbin gas masih memiliki temperatur ±500°C yang dilewatkan dalam HRSG untuk menghasilkan uap bertekanan tinggi *(high pressure)*. Pada umumnya HRSG terdiri dari beberapa komponen utama didalamnya yaitu pemanas awal kondensat *(condensate preheater)*, *economizer*, *evaporator*, dan *superheater* (Sugiharto, 2010). Satu kesatuan sistem unit HRSG dari beberapa komponen yang saling terintegrasi untuk dapat menghasilkan listrik. Salah satu bagian yang berperan penting dalam HRSG yaitu *High Pressure Boiler Feed Pump* (HP BFP) yang berfungsi untuk memompa air *condensate* dari daerator *drum* menuju HRSG.

High Pressure Boiler Feed Pump (HP BFP) merupakan suatu alat yang digunakan untuk memindahkan dan mengalirkan air *condensate* dari daerator *drum* menuju *High Pressure Primary Economizer* serta untuk menaikkan tekanan air *condensate* sebesar 108 bar sehingga pada temperatur diatas 100°C air *condensate* tersebut masih berwujud cair (Purwosito, et al., 2018). Dalam penelitian yang

berjudul "Kinerja *Multistage* HP/IP *Feed Water Pump* pada HRSG di Sektor Pembangkitan PLTGU Cilegon" dilakukan analisa kinerja untuk mengetahui efisiensi dari HP/IP *Feed Water Pump* karena operasi yang sudah cukup lama dapat mengakibatkan penurunan performa. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh nilai daya terendah sebesar 1136,00 KW dan daya pompa tertinggi sebesar 1643,713 KW sehingga efisiensi terendah 73,18% dan efisiensi tertinggi sebesar 89,54% (Sumarno & Suwarti, 2015). Berdasarkan *work order* PT PJB UP GRESIK tahun 2017 terdeteksi kegagalan *start* pada pompa HP BFP blok 2B dan terdapat *shaft* yang patah, sedangkan tahun 2018 terjadi kebocoran pada *valve drain* pompa HP BFP blok 2A. Oleh karena itu, untuk menjaga keandalan dan keselamatan dari PLTGU PT PJB UP GRESIK ini, maka diperlukan suatu *safety system* yang baik untuk masing-masing *plant* sesuai dengan kemungkinan tingginya risiko yang dihasilkan. Menurut (Yuliarty & Fachrurrozi, 2015) dalam penelitiannya "Pemeliharaan *Circulating Water Pumps* pada PLTGU Blok 1 PT PJB UP Muara Karang" menyatakan bahwa perlu dilakukan adanya pemeliharaan secara periodik pada PLTGU terutama pada bagian yang berhubungan dengan pipa-pipa air ketel uap (*evaporator*) dan pipa-pipa air pendingin termasuk pipa-pipa kondensator yang berhubungan langsung dengan pompa. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *mean time between failures* (MTBF) yang menunjukkan hasil bahwa z dan standar deviasi waktu overhaul mesin adalah 1058 jam atau 45 hari, maka *Circulating Water Pumps* perlu dilakukan perawatan secara besar.

Pada penelitian yang berjudul "Evaluasi *Reliability* dengan Metode Kuantitatif dan Kualitatif RCFA pada Unit *Superheater*, *Desuperheater* dan *Exhaust Damper* HRSG 3.1 di PT PJB UP Gresik" menunjukkan bahwa hasil perhitungan kuantitatif dengan variasi waktu terhadap fungsi standar *reliability* dibawah 0,7 (*rekomendasi preventive maintenance*) adalah *Primary Tube Superheater* saat 5500 jam operasi memiliki nilai *reliability* sebesar 0,64 dan *Secondary Tube Superheater* saat 3500 jam operasi memiliki nilai *reliability* sebesar 0,63. Sedangkan nilai *maintainability* semua komponen mencapai nilai 1 pada interval 50-100 jam perbaikan serta nilai *availability* untuk semua komponen berada diatas 0,95 yang berarti ketersediaan cadangan sudah tersedia dengan baik

saat dibutuhkan. Dari hasil kualitatif dengan metode RCFA didapatkan hasil akar penyebab kegagalan pada tiap-tiap komponen (Wisudana, 2015).

Adapun penelitian lainnya yang membahas terkait dengan keandalan mesin yaitu (Prastiko, 2015) dalam penelitiannya yang berjudul "Analisa Keandalan pada Turbin Gas di PT Petrokimia Gresik Jawa Timur" dengan metode yang digunakan adalah kuantitatif untuk mengetahui keandalan seluruh komponen dan untuk menentukan *preventive maintenance* serta kualitatif dengan menggunakan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) dan *fault tree analysis* (FTA). Nilai keandalan saat 8760 jam operasional atau 1 tahun sebesar 0,52 menunjukkan pada komponen *vibration monitoring* memiliki keandalan paling rendah. Sedangkan hasil dari FMEA menunjukkan hasil *risk priority number* (RPN) tertinggi yaitu TTXD, serta hasil dari FTA menunjukkan *top event* dari turbin gas adalah GTG *trip* dan *basic event* yaitu kesulitan penataan alur turbin hingga kesalahan dari pihak operator yang mengakibatkan proses identifikasi pada komponen TTXD mengalami gangguan.

Permasalahan yang sering terjadi pada HP BFP blok 2 di PLTGU, PT PJB UP Gresik adalah penurunan *mass flow rate* pada batasan minimum yang disebabkan oleh rendahnya tekanan dari HP BFP sehingga dapat mengakibatkan HRSG blok 2 tidak dapat beroperasi. Batasan minimum *flow rate* pada HP BFP adalah 160 ton/jam, dengan begitu apabila *mass flow rate* dibawah batasan minimum tersebut akan terjadi proteksi dengan cara menutup *damper* secara otomatis (Purwosito, et al., 2018). Kegagalan dari salah satu komponen HP BFP blok 2 dapat menyebabkan HRSG blok 2 tidak dapat beroperasi sehingga dapat berpengaruh pada pasokan listrik di PLTGU. *Heat Recovery Steam Generator* (HRSG) ini membutuhkan tingkat *safety* yang tinggi untuk menjaga kondisi bahaya karena proses kerjanya pada temperatur dan tekanan yang tinggi (Vinaya, 2018). Keselamatan dan keamanan pengoperasian pembangkit listrik khususnya pada unit HRSG akan terpenuhi jika semua komponen dapat berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

Dari permasalahan yang telah diuraikan timbul gagasan untuk melakukan analisa kinerja dari segi keandalan pada komponen *High Pressure Boiler Feed Pump* (HP BFP) blok 2 PLTGU PT PJB UP Gresik. Sementara itu keandalan juga

sangat berkaitan dengan faktor *maintainability* yang berguna untuk mengetahui lamanya waktu yang dibutuhkan dalam proses *maintenance* dan faktor *availability* yang berguna untuk mengetahui ketersediaan cadangan dari komponen penyusun HP BFP. Sehingga dari hasil analisa tersebut dapat diketahui nilai dari segi keandalan secara tepat pada masing-masing komponen penyusun HP BFP yang pada akhirnya dapat meminimalkan frekuensi kerusakan yang terjadi pada HP BFP blok 2 PLTGU PT PJB UP Gresik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

a. Bagaimana hasil penilaian *reliability* (keandalan) dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 secara kuantitatif dan kualitatif di PLTGU PT PJB UP Gresik?
b. Bagaimana hasil penilaian *availability* dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 di PLTGU PT PJB UP Gresik?
c. Bagaimana hasil penilaian *maintainability* dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 di PLTGU PT PJB UP Gresik?
d. Bagaimana upaya pemeliharaan yang tepat dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 di PLTGU PT PJB UP Gresik?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

a. Memperoleh nilai *reliability* (keandalan) dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 secara kuantitatif dan kualitatif di PLTGU PT PJB UP Gresik.
b. Memperoleh nilai *availability* dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 di PLTGU PT PJB UP Gresik.
c. Memperoleh nilai *maintainability* dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 di PLTGU PT PJB UP Gresik.
d. Mengetahui upaya pemeliharaan yang tepat dari *High Pressure Boiler Feed Pump* blok 2 di PLTGU PT PJB UP Gresik.

1.4. Asumsi dan Batasan Masalah

1.4.1. Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

a. *Engineer* merupakan orang yang benar-benar *expert* dibidangnya.
b. *Engineer* paling tidak telah terlibat penuh dalam 5 tahun pada PLTGU, PT PJB UP Gresik.

1.4.2. Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini antara lain adalah sebagai berikut:

a. Obyek penelitian ini adalah *High Pressure Boiler Feed Pump* (HP BFP) blok 2 di PLTGU PT PJB UP Gresik.
b. Pengambilan data pada bulan Oktober-November.
c. Data diambil berupa data waktu kegagalan (*corrective maintenance*) dari komponen HP BFP blok 2.
d. Interval waktu pengambilan data waktu kegagalan antara tahun 2013 – 2018.
e. Progam yang digunakan untuk pendekatan distribusi adalah *Software Reliasoft Weibull ++6*.
f. Analisa *reliability* dengan metode kuantitatif menggunakan *range* waktu data *maintenance* (*failure – repair*) untuk masing-masing komponen.
g. Analisa *reliability* dengan metode kualitatif *Fault Tree Analysis* (FTA) dilakukan melalui teknik observasi (O&M Tools), *interview* dan *brainstorming* tanpa kuisioner.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan PT PJB UP GRESIK yaitu pada Departemen RENDAL OP, RENDAL HAR dalam menjalankan *system safety* yang baik melalui keandalan dari komponen serta dapat memberikan informasi terkait dengan penyebab dari menurunnya nilai keandalan pada *High Pressure Boiler Feed Pump* (HP BFP) blok 2 PLTGU PT PJB UP Gresik.

Halaman ini sengaja dikosongkan