

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah komponen yang paling penting dalam pembangunan suatu negara, dengan tersedianya sumber energi dan adanya teknologi yang mampu mengkonversi sumber energi menjadi bentuk energi listrik, merupakan salah satu faktor pendukung dalam penyediaan tenaga listrik di suatu negara. Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Muara Karang hadir untuk memproduksi ketersediaan energi listrik dalam memenuhi 30 persen kebutuhan listrik untuk wilayah DKI Jakarta termasuk sejumlah objek vital seperti Istana Negara, kantor pemerintahan, Gedung Parlemen, serta Bandar udara Internasional Soekarno-Hatta.

Pada dasarnya sistem PLTGU merupakan gabungan antara pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) dan pembangkit listrik tenaga uap (PLTU). PLTU menggunakan uap hasil pembakaran PLTG untuk menguapkan air dalam heat recovery steam generator (HRSG) menjadi uap kering jenuh yang akan digunakan untuk memutar bilah turbin uap pada PLTU untuk menggerakkan generator sehingga terbangkitlah energi listrik. (Mulyono et al., 2020)

Air yang diuapkan di boiler pada HRSG berasal dari hotwell di kondensor yang dikirimkan dengan menggunakan pompa yang digerakkan oleh motor induksi penggerak pompa condensator, pemompa air dari kondensor menuju boiler pada HRSG. Oleh karena itu, efisiensi motor induksi pompa kondensator harus selalu dalam kondisi baik berdasarkan standar kelistrikan agar proses pembangkitan listrik di PLTGU UP Muara Karang dapat terus beroperasi dengan baik. Motor induksi penggerak pompa condensator di PLTGU Muara Karang dioperasikan sejak awal PLTGU Muara Karang beroperasi, motor induksi ini sudah mengalami beberapa kali perbaikan seperti penggantian bearing dan reparasi lainnya selama pengoperasiannya sejak tahun 2010 sampai saat ini.

Studi literatur yang dipelajari sebagai rujukan dalam penelitian tugas akhir ini diantaranya adalah Jurnal Penelitian Pusat Pengembangan Industri dan Proses Energi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) dengan judul “*Evaluasi Efisiensi Pompa Sentrifugal pada Unit Pengolahan Air Minum Pusat Distribusi Cilincing*” yang ditulis oleh Akhmad Muji Hartono dan Amiral Aziz dan diterbitkan pada tahun 2018, penulis jurnal tersebut mengevaluasi efisiensi pompa sentrifugal pada Unit Pengolahan Air Minum Pusat Distribusi Cilincing dengan menggunakan metode Voltage Compensated Amperage Ratio untuk menghitung nilai efisiensi daya motor listrik yang menggerakkan pompa sentrifugal. Literatur berikutnya sebagai rujukan penelitian tugas akhir ini adalah Jurnal Penelitian Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Informatika (JTMEI) dengan judul “*Sistem Motor Listrik 6 KV Condensate Extraction Pump di PT Indonesia Power PLTU Suralaya (PGU)*” yang ditulis oleh Feri Febrian Syah dan Endi Permata dan diterbitkan pada tahun 2023, penulis jurnal tersebut mengamati motor listrik Condensate Extraction Pump di PLTU Suralaya dengan melakukan beberapa pemeliharaan dan pengukuran terhadap motor tersebut untuk mengetahui pentingnya motor Listrik Condensate Extraction Pump pada sistem pembangkitan Listrik di PLTU Suralaya. Literatur terakhir sebagai rujukan penelitian tugas akhir ini adalah Skripsi yang ditulis oleh Maulana Mafatihul Alam dari Universitas Semarang pada tahun 2022 dengan judul “*Analisis Efisiensi Motor Induksi Tiga Fasa pada Kipas Sentrifugal di PT. Kimia Farma TBK. Plant Semarang*”.

Penelitian tugas akhir ini dilakukan dengan menganalisis nilai efisiensi motor induksi pompa ekstraksi kondensat dengan metode *Voltage Compensated Amperage Ratio*, yaitu metode mencari nilai efisiensi motor induksi dengan membandingkan daya nominal motor pada nameplate yang dikalikan dengan rasio beban motor terhadap daya output motor. Hasil analisis perhitungan efisiensi motor induksi ini akan dibandingkan dengan standar efisiensi motor induksi IEC 60034-30-1:2014, yaitu standar minimum efisiensi energi untuk 50 Hz Motor dari IEC (*International Electrotechnical Commission*). Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis akan melakukan penyusunan tugas akhir dengan judul penelitian “Analisis Efisiensi Daya Motor Induksi 3 Fasa Penggerak Pompa Ekstraksi Kondensat dengan Metode Voltage Compensated Amperage Ratio”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis efisiensi daya motor induksi tiga fasa sebagai penggerak pompa ekstraksi kondensat pemompa air dari kondensor ke boiler pada PLTGU PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Muara Karang?
2. Bagaimana analisis perbandingan hasil analisis efisiensi daya motor induksi pompa ekstraksi kondensat dengan standar efisiensi daya motor induksi IEC (International Electrotechnical Commission) IEC 60034-30-1:2014?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis efisiensi daya motor induksi tiga fasa sebagai penggerak pompa ekstraksi kondensat pemompa air dari kondensor ke boiler pada PLTGU PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Muara Karang.
2. Menganalisis perbandingan antara nilai efisiensi daya motor induksi pompa ekstraksi kondensat dengan nilai standar efisiensi daya motor induksi IEC (International Electrotechnical Commission) IEC 60034-30-1:2014.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai analisis efisiensi daya motor induksi tiga fasa sebagai penggerak pompa ekstraksi kondensat pemompa air kondensor ke boiler pada PLTGU PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Muara Karang.
2. Mengetahui perbandingan nilai analisis efisiensi daya motor induksi pompa ekstraksi kondensat dengan nilai standar efisiensi daya motor induksi IEC (International Electrotechnical Commission) IEC 60034-30-1:2014.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tugas akhir ini terfokus pada topik dan bidang diatas maka pembatasan permasalahan pada penelitian ini adalah analisis nilai efisiensi daya motor induksi penggerak pompa ekstraksi kondensat pemompa air dari kondensor ke boiler pada PLTGU PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Muara Karang

dengan metode *Voltage Compensated Amperage Ratio* dan membandingkan hasilnya dengan nilai standar efisiensi motor induksi IEC (International Electrotechnical Commision) IEC 60034-30-1:2014.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pengumpulan referensi teori yang berkaitan dengan efisiensi daya motor induksi 3 fasa dari beberapa sumber pustaka meliputi: efisiensi motor induksi, metode *voltage compensated amperage ratio* untuk mencari nilai efisiensi daya motor induksi dan standar efisiensi daya motor induksi IEC (*International Electrotechnical Commision*) IEC 60034-30-1:2014 yang terkait dengan penelitian tugas akhir ini. Literatur diperoleh dari berbagai buku, tugas akhir dan jurnal mengenai teori-teori dasar.

2. Pengolahan Data

Pengumpulan data tahunan yang berkaitan dengan efisiensi daya motor induksi pompa ekstraksi kondensat di PLTGU PT. PLN Nusantara Power UP Muara Karang dengan mengetahui data hasil pengukuran kelistrikan, yaitu besaran arus (ampere), tegangan antar fasa (volt) dan faktor daya. Setelah dilakukan pengumpulan data, selanjutnya dilakukan analisa dan perhitungan menggunakan metode *voltage compensated amperage ratio* untuk mencari nilai efisiensi motor induksi.

3. Penarikan Kesimpulan

Dari hasil analisa tersebut ditarik kesimpulan mengenai kesesuaian efisiensi daya motor pompa ekstraksi kondensat di PLTGU PT. PLN Nusantara Power UP Muara Karang dengan standar efisiensi daya motor induksi IEC (*International Electrotechnical Commision*) IEC 60034-30-1:2014.

4. Penulisan Laporan

Penulisan laporan sebagai pertanggung jawaban secara tertulis atas tugas akhir yang telah disusun dengan berlandaskan pada pedoman penulisan skripsi yang ditentukan oleh pihak Universitas Darma Persada.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan secara singkat mengenai langkah-langkah awal penulisan mulai dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Sistem Motor Pompa Ekstraksi Kondensat pada Pembangkit Listrik Tenaga Uap

Bab ini menjelaskan teori pendukung dalam topik pembahasan efisiensi daya motor induksi tiga fasa sebagai penggerak pompa ekstraksi kondensat pemompa air dari kondensor ke boiler pada PLTGU PT PLN Nusantara Power Unit Pembangkitan Muara Karang untuk membantu penulisan skripsi ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian mulai dari pengumpulan dan pengolahan data selama pelaksanaan kegiatan, observasi lapangan untuk proses analisa serta mencapai tujuan Penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini menjelaskan tentang proses perhitungan nilai efisiensi daya motor induksi pompa ekstraksi kondensat dengan metode *Voltage Compensated Amperage Ratio* dan membandingkan hasilnya dengan nilai standar efisiensi daya motor induksi IEC (International Electrotechnical Commission) IEC 60034-30-1:2014.

BAB V Kesimpulan

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil dan pembahasan yang telah diperoleh di bab sebelumnya.