

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit listrik berbahan bakar fosil adalah perangkat pembangkit listrik yang mengubah energi kimia yang tersimpan dalam bahan bakar fosil seperti batu bara, gas, minyak menjadi energi panas, energi mekanik dan akhirnya energi listrik[1]. Dalam seratus tahun terakhir pembangkit listrik bahan bakar fosil adalah fasilitas yang paling banyak digunakan di industri tenaga listrik dan memainkan peran mendasar dalam produksi dan kehidupan sosial[1]. Salah satu contoh bahan bakar fosil yang sering digunakan di Indonesia adalah batu bara. Perkembangan produksi batu bara periode tahun 2009-2018 mengalami peningkatan yang cukup besar, dengan capaian produksi pada tahun 2018 sebesar 557 juta ton[2]. PLTU menjadi pembangkit yang sering dibangun karena efisiensi yang tinggi dan mampu menghasilkan listrik yang ekonomis. Indonesia membangun PLTU sebagai salah satu upaya memenuhi kebutuhan energi listrik untuk mencapai rasio elektrifikasi 100% dan untuk mendukung pembangunan nasional[3].

Proses konversi energi dari PLTU bisa dibagi menjadi tiga tahapan penting yaitu proses pembentukan uap yang bertekanan dan temperature tinggi dengan mengubah energi kimia batubara menjadi energi panas kemudian uap yang telah dihasilkan digunakan untuk menggerakkan turbin dan turbin yang berputar dikopel dengan generator untuk menghasilkan energi listrik. PLTU terdiri dari beberapa bagian salah satunya yaitu adalah *auxiliary* atau aux. Aux berfungsi untuk mengantur beberapa peran penting pada PLTU yaitu pembukaan dan penutupan pompa pendingin air dan pengaturan kipas kipas pada PLTU. Aux juga mengatur beberapa bagian dari *boiler* seperti

blower dan *ignition*. Beban non linear terdapat cukup banyak pada bagian ini kerna menggunakan *variable drive*.

Harmonisa adalah terdistorsinya gelombang sinusoidal arus atau tegangan pada sistem tenaga listrik[4]. Harmonisa berasal beban non linear atau perangkat yang dirancang dengan komponen semi-konduktor[4]. Dalam sistem tenaga listrik terdapat dua jenis beban yaitu beban linear dan beban non-linear. Beban non linear adalah beban yang menghasilkan bentuk gelombang linear yang berarti arus yang mengalir sama dengan impedansi dan perubahan tegangan, beban linear bersifat pasif, dimana tidak mampu menghasilkan energi listrik, menjadi pengguna energi listrik dalam kehidupan sehari-hari seperti elemen pemanas dan lampu [4]

PLTU X adalah pembangkit listrik bertenaga uap yang berada di Provinsi Kalimantan berdaya 2X60 MW. PLTU X menyalurkan daya untuk antar provinsi. Dalam satu bulan PLTU X mendapatkan kiriman 8 tongkang batu bara yang per tongkangnya terdapat 5000 M/t batu bara. Batu bara yang dikirimkan biasanya memakan waktu 2,12 hari untuk dipindahkan ke coalyard

Harmonisa terdapat dalam beberapa bagian kelistrikan dari PLTU dikarenakan banyaknya inverter dan motor yang menggunakan *variable speed frequency* atau VFD yang tergolong dalam beban non-linear dan menyebabkan gelombang harmonisa semakin besar dan menyebabkan kerugian pada PLTU. Kerugian yang ditimbulkan oleh harmonisa berupa mengurangi umur peralatan, menambah panas peralatan, mengurangi *power factor* dari kelistrikan dan menyebabkan gelombang sinusoidal menjadi tidak rapi.

Pemasangan filter harmonisa merupakan salah satu solusi untuk mengurangi gelombang harmonisa yang disebabkan oleh beban non-linear pada PLTU kerna filter harmonisa juga memperbaiki *power factor* dari system yang dipasang filter

harmonisa tersebut. Pemasangan filter memerlukan analisa gelombang harmonisa pada system yang terpasang seperti power factor yang diperbaiki dan orde keberapa harmonisa yang besar terjadi untuk melakukan perhitungan yang datanya digunakan untuk filter yang akan dipasang.

Pada penelitian kali ini, peniliti mencoba untuk menganalisa harmonisa dari PLTU X pada bagian auxiliary dan memperbaiki harmonisa yang terdapat pada PLTU tersebut dengan merancang filter harmonisa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menganalisa harmonisa PLTU pada bagian auxiliary?
2. Bagaimana cara mengurangi harmonisa PLTU pada bagian auxiliary?
3. Bagaimana cara merancang filter harmonisa untuk memperbaiki harmonisa pada PLTU pada bagian auxiliary ?

1.3 Tujuan

Tujuan dibuatnya skripsi ini yaitu :

1. Menganalisa harmonisa PLTU pada bagian auxiliary
2. Mengurangi harmonisa PLTU pada bagian auxiliary
3. Merancang filter harmonisa untuk memperbaiki harmonisa PLTU pada bagian auxiliary

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis memberi batasan sebagai berikut :

1. Pembahasan yang dibahas mengenai PLTU X.
2. Pembahasan yang dibahas tentang bagian auxiliary batu bara
3. Pembahasan yang dibahas mengenai harmonisa.
4. Aplikasi yang digunakan adalah ETAP 16.0.0.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan di uraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penulisan skripsi mengenai analisis harmonisa pada bagian *auxiliary* pada PLTU X

BAB II : LANDASAN TEORI

Dalam bab ini membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian dan komponen penelitian yang digunakan seperti: pembangkit listrik tenaga uap, generator, turbin uap, boiler, stoker filter harmonisa, dan ETAP

BAB III : METODE PENELITIAN

Membahas tentang metode penelitian yang digunakan yaitu studi literature dan pengumpulan data berupa data beban, pembangkit, dan Single Line Diagram PLTU dan flowchart penelitian

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil analisa dari analisa harmonisa pada PLTU dan cara mengurangi harmonisa pada PLTU menggunakan filter harmonisa

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang semua kesimpulan dari analisis harmonisa bagian auxiliary pada PLTU dan saran digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan program selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN