

BAB 1

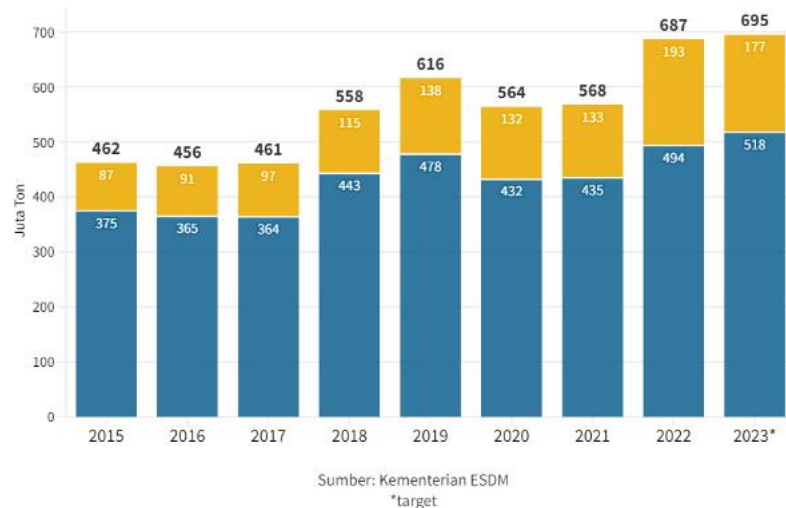
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT PLN PUSHARLIS merupakan Unit Induk PLN yang bergerak didalam bidang design dan reverse engineering peralatan ketenagalistrikan. Manufacture dan Repair peralatan ketenagalistrikan merupakan perwujudan nyata PLN PUSHARLIS dalam mendukung keandalan peralatan ketenagalistrikan milik PT PLN (Persero). Keempat komponen (design, reverse engineering, manufacture, dan repair) tersebut terintegrasi melalui quality control yang baik, sehingga menghasilkan produk dengan kualitas dan daya saing yang tinggi. Produk unggulan PLN PUSHARLIS adalah Reverse Engineering (RE) komponen pembangkit PLTU melalui proses 3D Scanning, 3D Modelling, Analisa dan Simulasi, serta Manufacture.

Di tengah dorongan global untuk melakukan transisi energi menuju sumber energi baru dan terbarukan, Indonesia masih mengandalkan batu bara sebagai sumber energi utama. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) tetap menjadi tulang punggung penyediaan listrik nasional, seiring dengan pertumbuhan kebutuhan energi dan kondisi geografis yang menuntut pasokan energi yang stabil dan terjangkau. Batubara merupakan sumber energi yang cukup banyak diolah dan dimanfaatkan di dunia terutama di Indonesia. Untuk prediksi produksi batubara di Indonesia dinyatakan terus meningkat, terutamanya untuk memenuhi permintaan dalam negeri seperti pembangkit listrik dan industri, serta permintaan luar negeri seperti ekspor. Produksi batubara di Indonesia telah mengalami peningkatan yang signifikan pada periode 2009-2018, dan pada tahun 2018 mencapai 557 juta ton. Dari total produksi tersebut, sekitar 63% atau 357 juta ton digunakan untuk diekspor, terutama ke China dan India. Untuk tahun 2022 kemarin tercatat melalui Badan pusat Statistik menjadi 68 juta ton. Volume ekspor yang tinggi mengenai

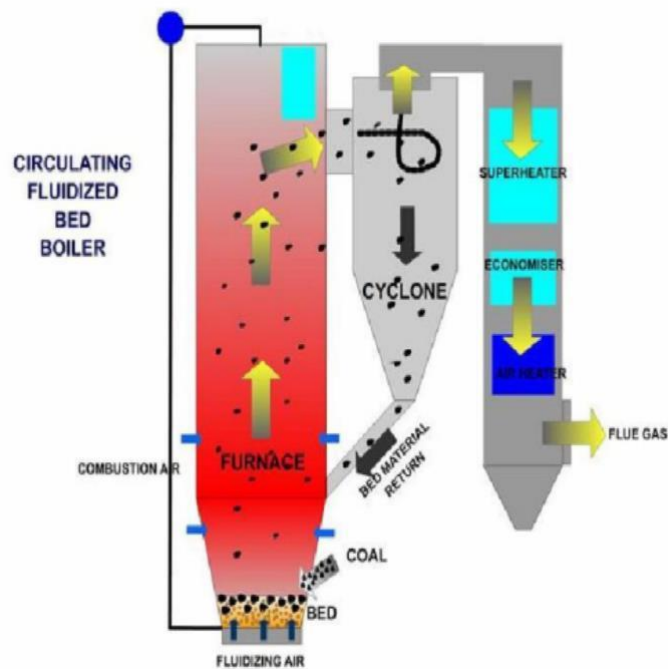
batubara Indonesia telah menjadikan Indonesia sebagai salah satu eksportir batubara terbesar di dunia, selain Australia. (Kementerian ESDM, 2023).



Gambar 1.1 Produksi Batubara di Indonesia

(Sumber : Kementerian ESDM,2023)

Ada 3 type boiler berbahan bakar utama batubara antara lain *Pulvelizer Coal Boiler* (PV), *Stoker Boiler*, dan *Circulating Fluidized Bed* (CFB) *Boiler* (Elie Tawil, P. E.,2009). Boiler Circulating Fluidized Bed(CFB) telah menjadi salah satu teknologi pembakaran yang paling efisien dan ramah lingkungan untuk pembangkitan listrik dan proses termal industri. Teknologi ini menawarkan keunggulan dalam efisiensi pembakaran, fleksibilitas bahan bakar, serta pengendalian emisi NOx dan SOx yang lebih baik dibandingkan sistem pembakaran konvensional (Liu et al., 2017). Salah satu tantangan utama dalam pengoperasian boiler CFB adalah fenomena peleburan (melting) material abu dan dampaknya terhadap sistem, terutama pada efisiensi perpindahan panas dan keandalan material tahan api.



Gambar 1.2 diagram Aliran udara pada CFB Boiler

(Sumber : Basu P, 2006)

Pada CFB Boiler sering terjadi penyumbatan pada Nozzle Furnace yang disebabkan oleh ukuran batubara terlalu besar (diatas 8mm). Bed material pada furnace di suatu PLTU mengalami kenaikan temperatur yang terlalu tinggi. Penyebabnya adalah ukuran batu bara yang terlalu besar dan terdapat banyak nozzle yang tersumbat. bahwa penyebab utama dari naiknya temperature. Kondisi *nozzel* yang tersumbat dan *nozzel* yang mengalami deformasi. Disisi lain, parameter operasi bisa digunakan sebagai condition monitoring. Naik temperature bed mengakibatkan naiknya temperature gas buang dan turunnya efisiensi boiler. Untuk mengatasi hal ini dikemudian hari, disarankan dilakukan modifikasi nozzel sesuai dengan kondisi operasi boiler. (Hanan Riswandha A ; Nofirman Firdaus; Hendri ; Halim Rusjdi , 2022).

Desain pada nozzle furnace di setiap PLTU dengan boiler CFB berbeda-beda. Hal ini disesuaikan dengan kapasitas daya yang dihasilkan, jenis batubara serta desain boiler CFB. Biasanya pabrikan boiler sudah mendesain bentuk nozzle furnace sesuai dengan data-data yang mereka dapat ketika melakukan perencanaan pembangunan PLTU. Namun seiring berjalannya waktu pengoperasian PLTU maka terdapat kendala dan perubahan jenis batubara sehingga mengurangi efisiensi boiler. *Reverse Engineering* pada nozzle salah satu cara agar meningkatkan efisiensi pada boiler dan dapat menyesuaikan dengan kondisi terkini. Adapun tahapan mendesain ulang nozzle furnace adalah proses *3D Scanning*, *3D Modelling*, Analisa dan Simulasi sebelum masuk ketahap produksi manufacture.

Setelah melakukan pengambilan data drawing dari nozzle maka Langkah selanjutnya adalah menentukan karakteristik material. Material yang mempunyai struktur austenitiknya yang stabil menjaga integritas dimensi dan struktur bahkan setelah terpapar suhu tinggi dalam jangka waktu lama dan siklus termal yang berulang. Suhu pada nozzle furnace yang diizinkan sampai $900^{\circ}\text{C} \pm 3\%$. Jenis material reverensi bisa diambil dari hasil pengujian pada sampel *nozzle furnace* yang terpasang lalu dilakukan pendekatan material, karena pada sample yang didapat sebagian besar sudah terjadi perubahan material akibat panas berlebihan. Selain pengujian material dilakukan identifikasi metode pembuatan *nozzle furnace* menggunakan teknik *sand casting* atau *investment casting*. Hal ini sangat penting karena berpengaruh oleh porositi

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan suatu rumusan masalah :

1. Bagaimana rancangan desain yang cocok *nozzle furnace* agar tidak terjadi masalah tersumbat
2. Bagaimana pemilihan material yang tepat untuk nozzle furnace
3. Bagaimana Analisa dan simulasi sebelum dilakukan proses produksi dan uji coba desain baru nozzle furnace

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan yang ingin dicapai adalah

1. Memodifikasi desain pada *nozzle furnace* dengan mendrawing ulang desain lama.
2. Menganalisa rancangan desain baru pada *nozzle furnace*.
3. Menentukan material *nozzle furnace*.
4. Mensimulasikan desain baru *nozzle furnace* sebelum dilakukan proses produksi.

1.4 Manfaat

Manfaat yang akan dicapai adalah:

1. Mendapatkan desain yang cocok agar masalah sering rusaknya *nozzle furnace* akibat tersumbat batubara
2. Mensimulasikan sebelum melakukan proses produksi.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang diambil yaitu :

1. Penelitian dilakukan di lingkungan PT PLN PUSHARLIS.
2. Analisa dan simulasi sebelum dilakukan proses produksi.
3. Analisa metode produksi agar dicapai hasil yang diharapkan.