

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Batubara merupakan sumber energi yang selama ini dimanfaatkan terutama untuk pembangkit listrik, pembuatan baja, dan lain-lain. Batubara umumnya karbon dengan ukuran pergeseran komponen yang berbeda, terutama hidrogen, belerang, oksigen, dan nitrogen. (amanda.ayudhia.s, 2020) Batubara pada dasarnya digunakan sebagai bahan bakar, meskipun batubara telah dikenal dan digunakan selama ribuan tahun, pemanfaatannya terbatas sebelum Revolusi Industri. Mungkin pemanfaatan terbesar batubara adalah untuk usia tenaga uap. Pembangkit listrik tenaga uap merupakan salah satu Obyek Vital Nasional karena struktur atau instansi dan organisasi yang mencakup tujuan utama. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkit tenaga listrik yang energi listriknya dihasilkan oleh generator yang diputar oleh turbin uap yang menggunakan tekanan uap yang timbul karena disipasi air yang dihangatkan oleh bahan bakar di dalam ruang bakar (evaporator).

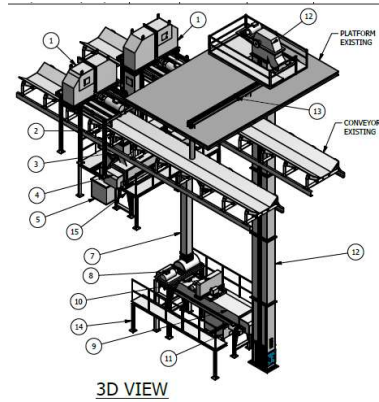


**Gambar 1.1** Batubara

Pembangkit listrik tenaga uap membutuhkan kerangka inspeksi. Inspecting adalah metode pengambilan sampler batubara untuk menentukan batasan kualitas batubara dan kontrol kualitas, misalnya Proximate investigation yang terdiri dari batasan: Moisture, Ash, Volatile Matter, dan

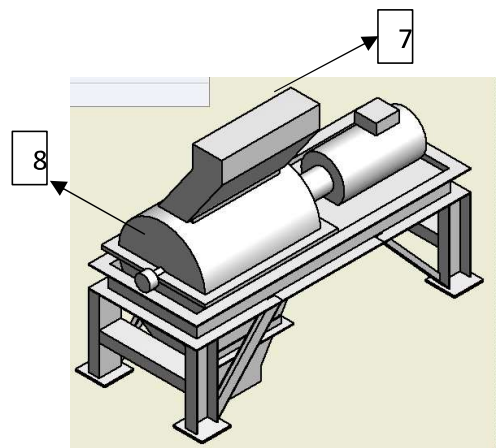
Fixed Carbon. Sedangkan yang bersifat individual misalnya Calorific Value, Chlorine in coal, HGI, Total dampness, dan lain-lain. Pengujian batubara memiliki 2 teknik yaitu pemeriksaan manual dan pemeriksaan mekanis. Pengujian manual dilakukan secara fisik dengan memanfaatkan tenaga manusia dengan menggunakan alat gali, alat gali, atau gayung. Sedangkan yang kedua adalah strategi pengujian dengan menggunakan sistem inspeksi mekanis dan teknik ini dilengkapi dengan bantuan perangkat keras mekanis yang dijalankan secara fisik atau otomatis. Pada saat sistem pemeriksaan sedang berjalan, material akan diingat untuk cara paling umum menghancurkan material untuk mendapatkan ukuran/penumbukan batubara menjadi ukuran yang lebih sederhana yang merupakan produk akhir yang akan dibawa ke fasilitas penelitian untuk pengujian sifat batubara.

Salah satu siklus penghancuran batubara adalah dengan menggunakan alat pemukul pabrik palu. Mallet Crusher secara teratur digunakan untuk menghancurkan bahan rapuh, seperti batu bara, gangue, coke, terak, batu pasir merah, serpih, batu kapur bebas, dan sebagainya. Kekuatan tekan material tidak melebihi 100Mpa. Ukuran, jumlah, rencana, dan tindakan kereta luncur sangat penting untuk mendapatkan ukuran molekul yang ideal. Situasi kereta luncur dan tidak benar-benar diatur tergantung pada batas kerja, misalnya kecepatan poros rotor, gaya motor, dan daerah terbuka di ayakan (Hoque, M., Sokhansanj, 2007). Penting untuk merencanakan dan memastikan rencana mesin pabrik kereta luncur yang akan digunakan dalam menumbuk atau memeriksa batubara. Penilaian yang telah dilakukan adalah penilaian terhadap pemanfaatan sledge yang meliputi empat faktor yang harus diperhatikan, yaitu kekuatan material/rencana, limit, material sumbat, dan ukuran daya angkut.



**Gambar 1.2** *Mechanical Sampler*

Pada pengukuran sampler batubara di PLTU menggunakan kerangka Mechanical Sampler. Interaksi ini dilakukan untuk menentukan harga pokok penjualan batubara. Sistem pemeriksaan itu sendiri memiliki beberapa siklus. Pada saat batubara berasal dari canal boat, batubara diangkat menggunakan container menuju transportasi utama ke tempat penampungan, sebelum masuk ke penimbunan batubara masuk ke Room Mechanical sampler saat transportasi berjalan dengan cepat. contterwige 1 mengambil 25kg batubara untuk dipindahkan ke primaryy transport kemudian, kemudian menuju ke Primary Crusher kemudian, kemudian kembali ke scandary transport ke second smasher untuk mendapatkan ukuran 0-4.5mm, setelah itu contterwige 2 0,5 kg untuk pergi ke tabung. Selanjutnya, sisanya ke Bucket Elevator dikirim ke transportasi pembuatan dasar.



**Gambar 1.3** *Hammer Crusher*

Mesin pabrik kereta luncur adalah alat yang dapat menghancurkan berbagai jenis padatan. Ditopang oleh kereta luncur dengan permukaan yang dilengkapi dengan banyak gigi tajam, mesin ini dapat menghancurkan berbagai jenis bahan mentah hingga yang paling ekstrem, bahkan benda keras pun dapat digiling untuk menghasilkan tepung yang sangat halus. Mulai dari espresso, tulang ikan, kayu dan berbagai bahan mentah untuk keperluan modern lainnya, dengan kemampuan pabrik palu untuk memisahkan partikel menjadi partikel yang lebih sederhana.

Permasalahan yang terjadi pada PLTU yang tidak bekerja selama 1 tahun tersebut, diakibatkan oleh penumpukan di wilayah container ke scandary smasher (7 dan 8) yang disebabkan oleh agregasi batubara dalam keadaan basah dan secara teratur dihubungkan ke pembagi kontainer dan pembagi smasher yang menyebabkan kerangka tidak berfungsi seperti yang diharapkan. ciptaan yang ideal dan tidak pantas. Oleh karena itu pencipta mencoba untuk merencanakan dan menyusun ulang pukulan keras dan wadah yang sesuai dan menjauh dari masalah ini. Melakukan investigasi menggunakan pemrograman dengan menguji pengujian komponen terbatas Satatic, dan Fatique untuk upgrade yang dibuat oleh Hammer Crusher, Dengan membuat aliran siklus manufaktur dan menghitung jumlah bahan dan jenis bahan yang digunakan, memutuskan kebutuhan gaya yang dikomunikasikan, memutuskan perlakuan unik bahan dan kekuatan mesin diseksi menggunakan strategi komponen diskrit, pemeragaan dan pemeriksaan dapat dilakukan pada sambungan sejumlah besar material dengan perangkat keras dalam kondisi dan siklus kerja yang berbeda pada penghancur pabrik kereta luncur untuk kebutuhan pemeriksaan batubara dengan batas 5 TPH (Ton/Jam) untuk pembangkit listrik tenaga uap di Indonesia. PLTU. Mempertimbangkan bahwa Sampler Manual menghabiskan sebagian besar hari, strategi Mechanical Sampler membuatnya lebih sederhana dan lebih cepat untuk menguji batubara.

## 1.2 Rumusan masalah

Untuk lebih memfokuskan permasalahan dalam penelitian maka dibuat Batasan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menghitung daya yang di transmisikan untuk mesin *hammer mill* berkapasitas 5 TPH (Ton / Hours) yang dibutuhkan PLTU pada proses *Coal Sampling*.
2. Bagaimana memodifikasi desain *hammer mill crusher* untuk menghindari *plugging material* pada saat proses *crushing*.
3. Bagaimana mengetahui ketahanan (*Durability*) pada *frame hammer mill crusher* dengan simulasi *Static*, dan *Fatigue*.
4. Bagaimana membuat BOM (*Bill Of material*) dari desain yang dibuat sebagai bentuk estimasi kebutuhan fabrikasi.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Peneliti mempunyai tujuan yang dapat menjawab rumusan masalah yang telah di sebutkan sebelumnya. Berikut ini adalah tujuan penelitian perancangan *Hammer Crusher* Kapasitas 5 ton/hours Pada Sistem Mechanical Sampler Batu bara sebagi berikut :

1. Merancang *Hammer Crusher* dengan Kapasitas 5 ton/hours dan output meshing / ukuran material 0-4,5mm
2. Menghitung kekuatan desain mesin *hammer mill crusher*

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya masalah dan mempermudah memahami permasalahan yang akan dibahas maka diperlukan batasan masalah, yaitu:

1. Penelitian ini tidak membahas tentang karakter dan hasil sampling pada batubara
2. Peneliti hanya membahas mengenai perancangan kontruksi *Hammer mill Crusher scandary* dan *hopper*, kalklasi desain , komponen pendukung. Pada proses manufaktur yang telah di estimasi melalui BOM (*Bill Of material*)

3. Perubahan desain untuk menghindari *Plugging*/penumpukan batubara di area *hammer crusher secondary* dan *chute secondary* yang disebabkan oleh penumpukan batubara dalam keadaan basah, dan dengan output 0-4,5 mm
4. Penguji kekuatan desain *Hammer mill Crusher* untuk mendapatkan estimasi produksi sesuai kebutuhan produksi dengan menggunakan metoda simulasi elemen hingga pada *software solidworks 2018*.

### 1.5 *State of the Art*

Batubara merupakan sumber energi yang sudah cukup lama dimanfaatkan, terutama untuk pembangkit listrik, pembuatan baja, dan sebagainya, dengan meningkatnya biaya minyak dunia yang berdampak pada kenaikan biaya minyak dalam negeri, batubara telah berubah menjadi sumber energi elektif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar rumah. menginjak bangku sebagai briket. Ukuran pemampatan batubara terjadi karena faktor erosi dan tekanan yang diterapkan oleh rahang yang bergerak dan rahang yang layak pada mesin. batubara di zona penghancur adalah 257,6 joule dan daya yang dibutuhkan untuk menghancurkan batu bara di zona penghancur adalah 3,85 kN. (Sugiharto.2005).

PT. ABZ adalah salah satu organisasi besar yang mempertahankan bisnis utamanya di bidang angkatan kerja di Indonesia. Organisasi ini mengalami masalah pada salah satu perangkat kerasnya, khususnya unit pengumpan batubara 1-4 yang sering terjadi penghentian batubara atau penyumbatan batubara. Coal feeder merupakan salah satu primary gear yang berfungsi untuk mengontrol jumlah batubara yang masuk ke pulverizer. (Muhamad Bob Antonius.2020)

Pada salah satu pabrik tawas di Jawa Timur yaitu di PT. XXX, salah satu plant produksi memiliki mesin gilingan (Crusher) yaitu terdiri dari, 2 Bearing, Crusher, Pulley dan ditopang sebuah poros (Shaft) yang dinamakan shaft crusher machine. Dalam tugas akhir ini akan dilakukan analisa pembebanan gaya berat pada shaft crusher machine dan untuk mengetahui tegangan yang terjadi pada poros tersebut. Hasil pada analisa ansys kondisi pertama, pembebanan yang dialami poros sebelum tawas masuk gilingan yaitu diperoleh distribusi tegangan dengan besarnya  $8,8407e5$  N/m<sup>2</sup>. Hasil pada kondisi kedua, pembebanan yang dialami poros setelah tawas masuk gilingan

yaitu diperoleh distribusi tegangan dengan besarnya  $1,07734e6$  N/m<sup>2</sup>. Analisa distribusi tegangan pada tiap-tiap titik sepanjang shaft crusher machine yakni : Torsi 1 = 0 N/m<sup>2</sup> , Torsi 2 =  $5,3958e5$  N/m<sup>2</sup> , Torsi 3 =  $4,4606e5$  N/m<sup>2</sup> , Torsi 4 = 0 N/m<sup>2</sup> , Torsi 5 =  $4,4282e5$  N/m<sup>2</sup>. Dari perhitungan teori kegagalan von mises, diketahui bahwa akibat gaya yang timbul akibat torsi, kondisi aman karena nilai tegangan maksimum terjadi lebih kecil dari kekuatan tarik bahan. (Afif, Mokh. Makhrus.2020)

Kinerja penggilingan hammer mill diteliti menggunakan discrete element modelling (DEM) melalui rancangan eksperimen simulasi sehingga lingkungan simulasi virtual untuk mendapatkan pemahaman mendasar mengenai pengaruh desain hammer terhadap perubahan hasil penggilingan. Rancangan simulasi yang dijalankan menyimpulkan desain hammer dengan menambahkan ketebalan serta menambah mata pisau menghasilkan rata-rata nilai respon terbesar yaitu 826,88 J. Faktor menambah ketebalan menjadi faktor yang paling signifikan terhadap perpecahan partikel kulit kopi dengan nilai pengaruh sebesar 356,41 J. ( Septi Kurniawan,dkk. 2017)*Hammer mill* adalah alat untuk mengecilkan ukuran material karena benturan terus-menerus antara material yang disematkan dengan palu yang berputar dengan kecepatan tinggi. Presentasi penghancuran pabrik palu diteliti menggunakan *Discrete Element Modeling* (DEM) melalui rencana eksplorasi reproduksi dengan tujuan bahwa iklim pengalaman program digunakan untuk memperoleh pemahaman mendasar tentang dampak rencana kereta luncur terhadap perubahan hasil pemrosesan. Model pemeragaan tergantung pada rencana percobaan metodis untuk menemukan konfigurasi kereta luncur mana yang memberikan harga reaksi terbaik tergantung pada faktor utama. Rekreasi memang membawa nilai kerugian energi atau energi yang hilang dalam partikel kulit kopi selama tabrakan dengan palu yang menguraikan peristiwa bagian-bagian molekul di pabrik. Motivasi di balik penyelidikan ini adalah untuk memutuskan rencana palu lain atau perbaikan rencana palu masa lalu untuk membangun kehalusan tumbukan kulit espresso. (Kurniawan, S., dkk 2017)

Sebuah organisasi perakitan mengukur bahan mentah menjadi pekerjaan dalam ukuran dan produk jadi. Tiga ukuran prinsip yang terjadi dari bahan mentah hingga barang jadi adalah kapasitas bahan mentah di gudang, cara paling umum untuk

mengubah bahan mentah menjadi barang jadi di wilayah pembuatan, dan kapasitas produk jadi untuk dikirim dari klien. Bill of Materials (BOM) dimaksudkan untuk mewajibkan semua perubahan bentuk sehingga lebih mudah untuk menghitung kebutuhan bahan mentah dan melacak pengembangan bahan. Kerangka data ini direncanakan menggunakan strategi Extreme Programming (XP). (Betha Nurina Sari. 2018)

Solidwork adalah pemrograman yang digunakan untuk merencanakan item, mesin atau instrumen. Solidwork juga dapat digunakan untuk menguji kekuatan suatu part (Imam Sungkono 2019). Pemilihan heap yang akan digunakan untuk benda kerja, yang harus diperhatikan adalah faktor stacking, kapasitas material yang akan digunakan sebagai suatu sistem yang benar-benar tangguh dan siap menerima heap.

Dengan hasil studi penulisan yang telah penulis lakukan untuk membantu penyusunan tugas akhir, saya dapat menggambarannya. Untuk membantu pelaksanaannya ditentukan gaya yang dikomunikasikan untuk mesin “Rencana Hammer Crusher Kapasitas 5 TPH (ton/jam) pada Coal Mechanical Sampler System di PLTU”. Melakukan perubahan konfigurasi untuk menghindari penghentian material selama sistem penghancuran dengan kecepatan dan kandungan kelembaban batubara yang menyebabkan pengembangan pada pembagi smasher, sehingga memutuskan rencana smasher hummer yang tepat. Untuk memutuskan pelaksanaan pemukulan di pabrik sledge, dipertimbangkan penggunaan Discrete Element Modeling (DEM) melalui rencana uji reenactment sehingga melalui pengalaman terprogram untuk mendapatkan pemahaman mendasar tentang dampak rencana palu terhadap perubahan hasil pemrosesan. sekaligus Menghitung kebutuhan dan pengeluaran dengan batasan BOM (Bill Of material) dari rencana yang dibuat sebagai bentuk penilaian kebutuhan penciptaan.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk dapat memudahkan dalam penyusunan tugas akhir ini, diperlukan sebuah sistematika penulisan yang tepat sehingga dapat tercapai target waktu yang sesuai dengan yang telah ditentukan. Berikut ini adalah sistematika yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini :



**BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, *state of the art* bidang penelitian dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang pengertian

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang alur proses design, perhitungan, dan analisis pada mesin *Hammer Crusher* Kapasitas 5 ton/hour serta metode eksperimen yang akan dilakukan.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang perhitungan dan skema gaya gaya yang terjadi pada komponen-komponen mesin *Hammer Crusher* Kapasitas 5 ton/hours

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil perhitungan dan penelitian yang telah dilakukan.

**DAFTAR PUSTAKA****LAMPIRAN**