

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

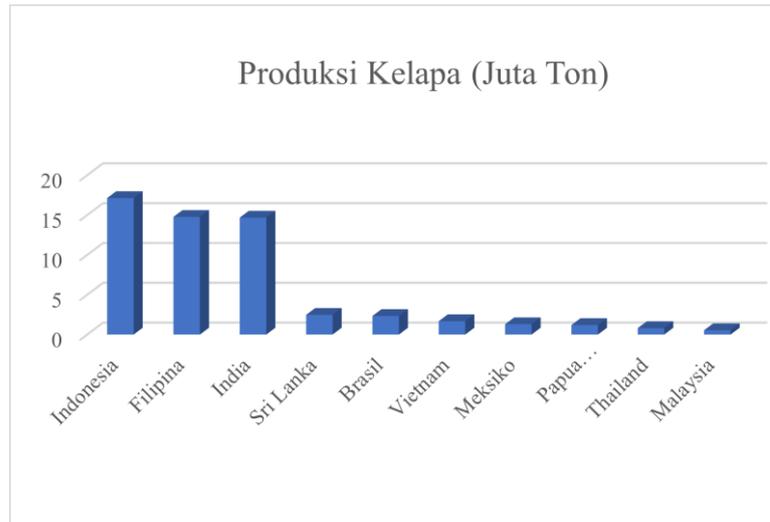
Indonesia merupakan Negara agraris penghasil pangan dengan jumlah besar yang salah satu komoditas perkebunannya merupakan tanaman kelapa. Kelapa merupakan tumbuhan yang mendapatkan julukan Pohon Kehidupan (*Tree of Life*) karena setiap bagian dari tanaman pohon kelapa dapat dimanfaatkan, pohon kelapa dapat menghasilkan buah berbentuk bulat dan terdapat air dan daging buah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku minyak kelapa dan juga dapat dikonsumsi secara langsung maupun sebagai olahan seperti santan dan nata de coco. Pada bagian dari pohon kelapa lainnya dapat dijadikan sebagai perabot rumah tangga maupun sebagai kerajinan. Sedangkan bagian lain dari buahnya terdapat tempurung kelapa yang melindungi buahnya yang seringkali dibuang dan dianggap sebagai limbah, padahal bagian ini dapat dimanfaatkan menjadi komoditas yang bernilai lebih tinggi. Salah satu produk olahan dari tanaman kelapa yaitu briket arang / tempurung kelapa.

Tabel 1. 1 Produksi Tanaman Perkebunan Kelapa

(BPS Data Series 2013-2021)

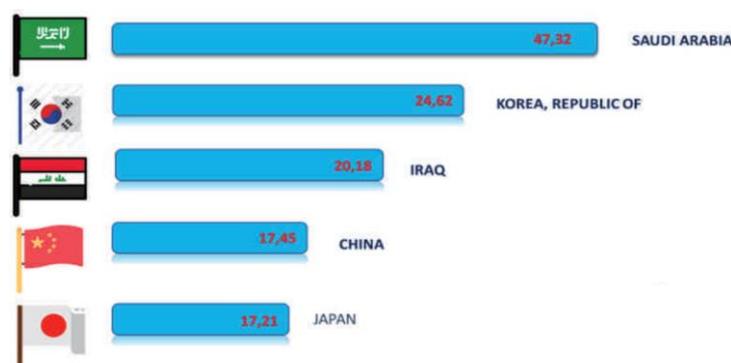
Kelapa (Ribuan Ton)								
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
3051.60	3005.90	2920.70	2904.20	2854.30	2840.20	2839.90	2811.90	2853.30

Salah satu jenis pengembangan produk berbahan dasar dari tanaman kelapa yaitu Briket tempurung/ batok kelapa. Hal ini dapat memberikan nilai tambah bagi produksi panen buah kelapa secara langsung kepada UMKM atau pabrik pengolah kelapa. Dikutip dari *website* www.worldatlas.com , Indonesia merupakan Negara dengan penghasil kelapa terbesar di dunia dengan hasil 17,13 juta ton kelapa pada 2019.



Gambar 1. 1 Negara dengan produksi kelapa terbesar (www.worldatlas.com)

Briket tempurung kelapa adalah salah satu sumber energi yang sangat diminati pasar luar negeri. Sebagai salah satu komoditi ekspor Indonesia, kualitas dan kuantitas briket tempurung harus dapat memenuhi regulasi standar Negara yang dituju agar dapat memenuhi permintaan ekspor. Permintaan ekspor briket arang ini dibutuhkan pasar luar negeri digunakan untuk memenuhi kebutuhan sumber energi alternatif yang kerap kali digunakan sebagai pemanas rokok pipa tradisional Mesir, Shisha dan untuk memasak / memanggang bahan makanan. Briket arang batok kelapa Indonesia dipercayai masyarakat Mesir memiliki kualitas yang tinggi.



Gambar 1. 2 Tujuan negara ekspor arang briket Indonesia
(Warta Ekspor-Kemendagri)

Hasil pembakaran yang dihasilkan briket tempurung kelapa dapat memberikan panas yang lebih besar jika dibandingkan dengan briket dengan berbahan batu bara. Selain itu briket tempurung kelapa dianggap lebih aman dan ramah lingkungan karena tidak menimbulkan asap yang banyak. (WARTA EKSPOR - Ditjen PEN/Kemendagri).

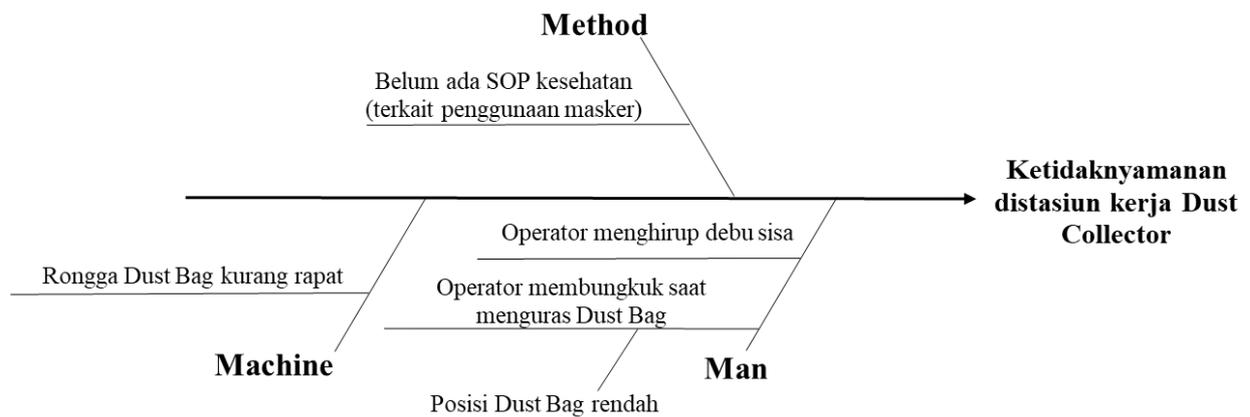
Salah satu proses pembuatan briket arang tempurung kelapa yaitu menggiling untuk menghancurkan permukaan tempurung kelapa yang sudah berbentuk arang, alat yang dapat digunakan untuk menghancurkan arang batok tersebut salah satunya mesin *Hammer Mill*. Mesin *Hammer Mill* merupakan mesin mampu menggiling dan menghancurkan arang batok dengan cepat dan dalam jumlah besar. Telkom University memiliki mesin *Hammer Mill* yang merupakan hasil pengembangan dari mesin *Hammer Mill* milik CV. XYZ. CV.XYZ merupakan suatu usaha yang memiliki produksi pakan ternak yang menggunakan mesin *Hammer Mill* untuk penggilingannya, namun masih terdapat kelemahan dari penggunaan mesin *Hammer Mill* tersebut, yaitu terdapat debu debu sisa gilingan yang berterbangan bebas disekitar mesin. Hal ini dapat mengurangi output gilingan yang dihasilkan dan dapat berpotensi terhirup langsung oleh pekerja, Permasalahan yang terjadi pada penggunaan mesin *Hammer Mill* di CV. XYZ yaitu terdapat banyaknya material sisa penggilingan terbuang yang disebabkan oleh kebocoran bagian *Dust Collector* yang mengakibatkan gilingan yang halus tersebut berterbangan dan menjadi sampah disekitar mesin. Tabel 1.2 dibawah menyajikan jumlah debu sisa gilingan yang berterbangan bebas sehingga tidak dapat dimanfaatkan atau tidak bernilai jual yang menyebabkan kerugian pada CV.XYZ sebagai produk terdahulunya. Hal ini disebabkan oleh kebocoran yang diakibatkan kebocoran pada *Dust Collector Hammer Mill*. Penulis mengutip dari penelitian terdahulu (Arief Kalam Nugroho, 2019)

Tabel 1. 2 Produksi dan *Loss Goods* CV,XYZ Bulan April 2019 (Nugroho, 2019)

TANGGAL	Bahan keluar (kg)	Hasil (kg)	<i>Loss goods</i>
04/01/2019	5,5	5,3	3.6%
04/02/2019	5,15	5	2.9%
04/03/2019	3,1	3	3.2%

TANGGAL	Bahan keluar (kg)	Hasil (kg)	Loss goods
04/04/2019	5,5	5,3	3.6%
04/05/2019	8,35	8	4.2%
04/06/2019	6,2	6	3.2%
04/08/2019	5,7	5,5	3.5%
04/09/2019	1,55	1,5	3.2%
04/10/2019	3,15	3	4.8%
04/11/2019	2,65	2,5	5.7%
04/12/2019	8,35	8	4.2%
04/13/2019	8,35	8	4.2%
04/16/2019	8,35	8	4.2%
04/16/2019	1,25	1,2	4.0%
04/19/2019	8,85	8,5	4.0%
04/20/2019	8,35	8	4.2%
04/22/2019	8,35	8	4.2%
04/23/2019	8,35	8	4.2%
04/24/2019	8,35	8	4.2%
04/25/2019	8,35	8	4.2%
04/26/2019	8,35	8	4.2%
04/27/2019	8,35	8	4.2%

Hal ini harus segera ditangani dengan memberikan usulan solusi yang dapat menangani pada proses penggilingan tempurung arang, mengurangi bahan baku produksi dengan memaksimalkan *output* dari mesin *Hammer Mill*, yaitu dengan meminimalkan material yang terbuang sia sia, dan menampungnya menjadi lebih bernilai. Permasalahan tersebut dapat dianalisis dengan menggunakan *Fishbone Chart*. *Fishbone Chart* mengidentifikasi kemungkinan apa saja yang terjadi ketika debu sisa proses penggilingan terbang dan terbuang bebas, *Fishbone* dapat digambarkan pada Gambar I.3.



Gambar I. 1 *Fishbone Chart*

Berdasarkan diagram *Fishbone* yang telah dibuat, terdapat faktor-faktor penyebab permasalahan pada bagian *Dust Collector* mesin *Hammer Mill* ialah :

1. *Man*

Faktor *Man* merujuk pada sumber daya berupa operator yang menggunakan mesin *Hammer Mill*. Adapun penyebab permasalahan yang teridentifikasi dikarenakan operator banyak menghirup udara debu sisa penggilingan, karena debu disekitar mesin dan operator tidak menggunakan masker saat mesin bekerja. Disaat operator membongkar *Filter Bag* membuat posisi operator membungkuk yang membuat tidak ergonomis

2. *Machine*

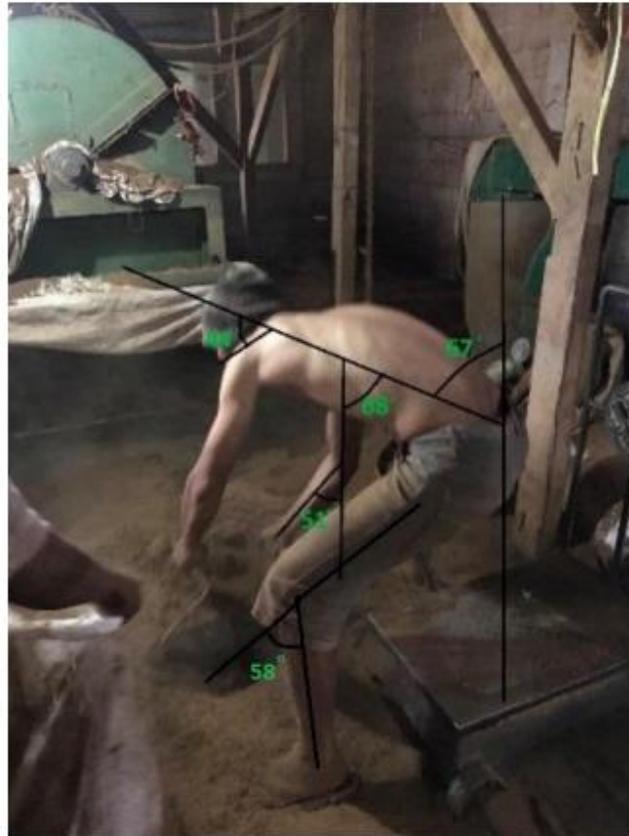
Faktor *Machine* merujuk pada kondisi alat yang digunakan saat proses produksi mesin *Hammer Mill* yaitu terdapat debu tidak tertampung sempurna pada *Filter Bag* saat produksi berlangsung

3. *Method*

Faktor *Method* merujuk pada belum adanya SOP kesehatan kerja tertulis dilokasi yang mengatur tentang penggunaan masker pada saat bekerja terutama area kerja *Dust Collector*.

Selain permasalahan terkait kebersihan udara disekitar mesin *Hammer Mill*, terdapat juga permasalahan yang dapat memberikan resiko kondisi *musculoskeletal disorder* terhadap operator yang mengatasi *Dust Collector*,

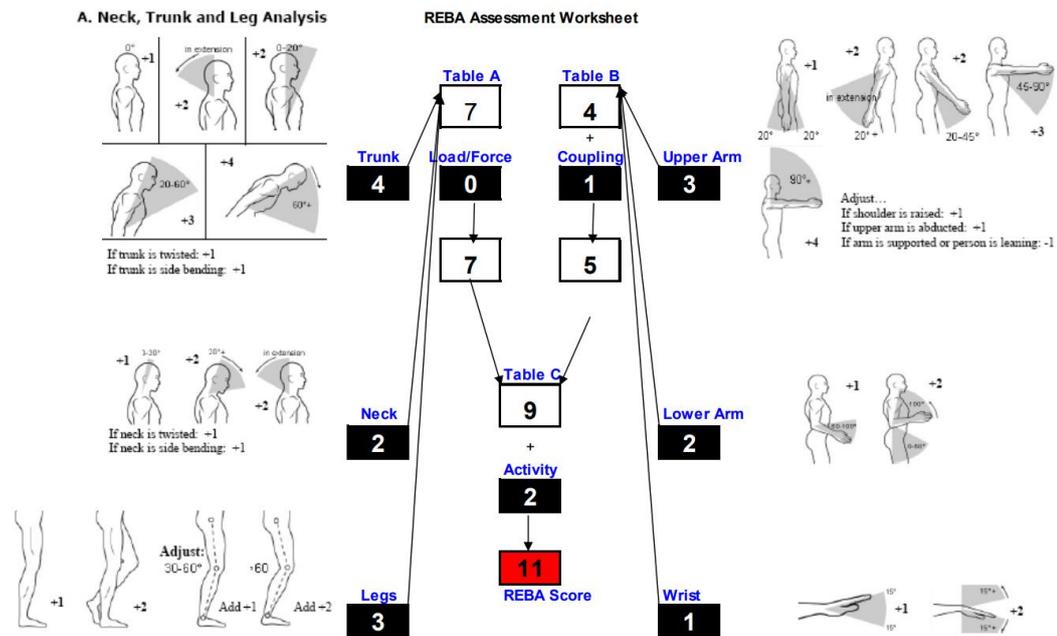
terlebih dilakukan dalam frekuensi yang berulang. Hal tersebut dapat terjadi ketika operator melakukan proses membongkar dan mengeluarkan debu sisa penggilingan untuk dipindahkan ke wadah lain.



Gambar I. 2 Kondisi eksisting pemindahan debu halus

(Nugroho, 2019)

Pada Gambar I.4 foto didapatkan dari penelitian terdahulu sebagai studi pembandingan dengan judul PERANCANGAN *DUST COLLECTOR* PADA INDUSTRI PAKAN TERNAK MENGGUNAKAN METODE REVERSE ENGINEERING & REDESIGN DI CV. XYZ oleh Arief Kalam Nugroho 2019. Kondisi tersebut menggambarkan kondisi ketika operator membongkar dan memindahkan kumpulan debu yang ditangkap *Dust Collector* pada mesin *Hammer Mill* terdahulu. Terlihat postur tubuh membungkuk yang dapat dianalisa menggunakan analisis REBA (*Rapid Entire Body Assesment*) yang dapat menganalisis resiko pada kerangka dan otot dalam bekerja. Berikut ini merupakan analisis REBA yang dilakukan terhadap pekerja.



Gambar I. 3 Penilaian REBA CV.XYZ

(Nugroho,2019)

Setelah penelitian terdahulu melakukan analisa *Dust Collector* terdahulu dengan menggunakan metode REBA untuk menilai kondisi postur tubuh operator saat bekerja membongkar dan memindahkan material kewadah lain, maka didapatkan nilai REBA sebesar 11, dengan nilai tersebut operator memerlukan perbaikan cara kerja pada proses pemindahan debu sisa penggilingan, penilaian dilakukan pada lembar penilaian pada gambar diatas. Hasil analisis dari pengukuran dengan REBA menunjukkan jika aktifitas membongkar dan memindahkan debu sisa dapat menyebabkan resiko rasa tidak nyaman pada tubuh operator dikarenakan mengalami MSDs

I.2 Alternatif Solusi

Permasalahan yang menjadi fokus pada Tugas Akhir ini dapat disajikan dengan beberapa alternatif solusi dari permasalahan dilapangan. Alternatif solusi didapat dengan melakukan identifikasi akar masalah dengan melakukann evaluasi berdasarkan faktor kesehatan dan keamanan. Pada Tabel I.1 merupakan alternatif solusi.

Tabel I. 1 Daftar Alternatif Solusi

No	Akar Masalah	Potensi Solusi
1	Kebocoran <i>filter bag</i> membuat debu berceceran dan terhirup operator	Penggantian material pada <i>Filter Bag</i>
2	Debu yang berterbangan terhirup operator dapat mengganggu pernafasan	Operator dapat menggunakan masker saat sedang bekerja
3	Postur tubuh yang salah saat membongkar <i>Dust Collector</i> menyebabkan resiko MSDs	Merancang posisi <i>Dust Collector</i> yang lebih ergonomi bagi operator
4	Operator tidak bekerja dengan standar kesehatan kerja (penggunaan masker)	Membuat SOP kerja tertulis untuk operator

Dalam menentukan potensi solusi dari akar masalah yang terjadi, dapat ditentukan berdasarkan kejadian yang paling sering terjadi di stasiun kerja *Dust Collector* yaitu dengan melakukan pengendalian bahaya untuk mengurangi resiko secara menerus dengan eliminasi akar masalah untuk menghalau kemungkinan terjadinya kesalahan dikemudian hari. Akar masalah yang dapat diteliti lebih lanjut yaitu Perancangan sistem *filter bag*, selain mengganti material *Dust Collector* lebih baik, perancangan sistem *filter bag* juga dapat sekaligus merancang untuk memperbaiki posisi *filter bag* yang lebih ergonomis bagi operator. Sedangkan akar masalah yang lain tidak dipilih karena merupakan langkah protektif yang kurang efektif dalam mengendalikan bahaya saat kerja, karena hal tersebut hanya berfungsi untuk mengurangi resiko tanpa menghentikan sumber/ penyebab bahayanya.

I.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah Bagaimana rancangan *Dust Collector* dapat mengurangi debu sisa berterbangan saat produksi

I.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menganalisis hasil rancangan *Dust Collector* yang dirancang dengan *Reverse Engineering* dan simulasi dengan EDEM

I.5 Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat berdasarkan perumusan masalah dan tujuan dari penulisan tugas akhir perancangan *Dust Collector* ini dapat memecahkan permasalahan pada saat pengoperasian mesin *Hammer Mill* yaitu:

1. Memberikan rancangan perbaikan desain *Dust Collector*
2. Menemukan rancangan *Dust Collector* yang ergonomi saat dibongkar
3. Mengetahui hasil rancangan *Dust Collector* usulan
4. Menganalisis hasil rancangan *Dust Collector* dengan simulasi EDEM

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pendahuluan Pada bab ini berisi uraian tentang latar belakang penelitian yang membahas tentang *Dust Collector* pada mesin *Hammer Mill*, Alternatif solusi, Perumusan Masalah, Tujuan Tugas Akhir, Batasan Masalah, dan Sistematika Penulisan tugas akhir.

BAB II Landasan Teori

Landasan Teori berisi studi literatur yang relevan dengan permasalahan pada penelitian. Bab ini membahas teori penelitian terdahulu, dan alasan pemilihan metode yang digunakan pada penelitian

BAB III Metodologi Perancangan

Pada bagian ini penulis menyampaikan Metode Penelitian sebagai kerangka kerja dan dijelaskan langkah-langkah penelitian yang berupa data yang dibutuhkan untuk penelitian, dan metode yang digunakan untuk mengolah data yang didapatkan.

BAB IV Perancangan Sistem Terintegrasi

Pada bab ini berisi pengolahan data-data yang telah dikumpulkan sebelumnya yang mendukung proses penelitian. Data didapatkan dengan melakukan observasi terhadap objek penelitian. Kumpulan data yang dibutuhkan telah terkumpul, kemudian data tersebut dapat diolah dan sesuai dengan metode pada penelitian ini yaitu *Reverse Engineering*, lalu melakukan verifikasi hasil rancangan

BAB V Validasi dan Evaluasi Hasil Rancangan

Pada bagian ini dilakukan analisis terkait perbandingan terhadap kondisi eksisting dengan rancangan baru, melakukan analisis kelebihan dan kekurangan dari produk usulan, melihatkan hasil rancangan dapat menyelesaikan lebih baik dari eksisting.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bagian akhir ini berisi kesimpulan mengenai penelitian yang telah penulis dilakukan. Selain itu juga dilakukan pemberian saran yang diajukan kepada penulis dan objek penelitian yang berguna untuk penelitian selanjutnya.