
PERANCANGAN MESIN PENGOLAH LIMBAH LIDI KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN COMPUTER AIDED DESIGN (CAD)

Fadli Arsi, Fiky Two Nando

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Perkebunan Pelalawan Indonesia
Jl. Lintas timur pekanbaru-pangkaalan kerinci KM. 27
Email: fadliarsy04@gmail.com

Abstract

Riau is one of the areas with the largest oil palm plantation area in Indonesia. In general, oil palm has three types of waste, including: solid waste, liquid waste, and gas waste. Solid waste consists of empty bunches, midribs, stems and mesocarp fibers. The frond waste is generated when trimming the midrib at the time of harvesting oil palm fruit bunches. The oil palm midrib consists of rachis (leaves), pinnacs (leaves), and spines (sticks). The number of leaflets on one midrib ranges from 250-400 leaflets located on the left and right of the midrib. Each leaflet consists of a stick and two leaves. The process of separating sticks is still done manually, so it takes a long time to separate them. So in this study, we designed a palm stick machine using CAD. Designing with CAD provides many advantages including making it easier for designers to design, reducing time, and reducing costs during design. There are three design pictures of palm oil stick waste processing machines. Based on economic calculations, tools and materials needed and processing time, design drawing C is the choice. Next build a waste treatment machine with reference to the selected design

Keywords: stick waste, CAD, Palm Oil

1. PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus mengalami peningkatan. Luas perkebunan kelapa sawit Indonesia tahun 2019 adalah 14,60 juta Ha. Provinsi Riau secara nasional menempati posisi teratas di Indonesia dengan luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2019 tercatat seluas 2,8 juta Ha sedangkan luas perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Pelalawan pada tahun 2019 adalah 393.330,00 Ha dan luas perkebunan kelapa sawit di Pangkalan Kerinci pada tahun 2019 adalah 5.330,00 Ha (Badan Pusat Statistik, 2020).

Secara umum limbah pabrik kelapa sawit terdiri atas tiga bentuk, yaitu limbah cair, padat, dan gas. Limbah padat terdiri dari tandan kosong, pelepah, batang dan serat *mesocarp*. Serat *mesocarp* dan tandan kosong merupakan limbah yang diperoleh ketika proses produksi berlanjut, sementara pelepah dihasilkan ketika dilakukan pemangkasan pelepah. Pelepah kelapa sawit terdiri dari *rachis* (Pelepah daun), *pinnac* (anak daun), dan *spines* (lidi). Jumlah anak daun pada satu pelepah berkisar antara 250-400 anak daun yang terletak di kiri dan kanan pelepah. Setiap anak daun terdiri dari lidi dan dua helai daun dewasa (Agus, 2015).

Hampir setiap bagian dari kelapa sawit ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi untuk diolah dan dikelola. Selain menghasilkan minyak, beberapa bagian dari kelapa sawit juga dapat diolah menjadi produk-produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi, seperti batangnya diolah menjadi papan partikel, pelepah dan daunnya diolah menjadi pakan ternak, serta lidi dari kelapa sawit juga dapat diolah menjadi produk kerajinan tangan (Marpaung, 2016).

Lidi kelapa sawit adalah tulang daun tanaman kelapa sawit, penghubung antara daun dan pelepah kelapa sawit. Selama ini untuk menopang perkembangan pertumbuhan tandan buah sawit atau janjang, pelepah paling bawah atau yang bertautan biasanya dipotong serta dibiarkan membusuk disekitar pohon kelapa sawit (Lubis, 2018). Lidi tersebut dapat diolah menjadi kerajinan tangan melalui teknik penganyaman. Kerajinan dari lidi kelapa sawit memiliki kesan tradisional sehingga banyak diminati oleh pasar lokal dan mancanegara (Abidin, 2018).

Computer Aided Design (CAD) adalah system desain atau rancang bangun menggunakan perangkat komputer dan *software* desain tertentu, yang memungkinkan para *engineering* merencanakan, memodelkan, dan mengevaluasi suatu model produk atau barang dengan akurat sebelum diproduksi. Jika di masa lalu CAD lebih banyak digunakan sebagai alat bantu gambar 2 dimensi, maka saat

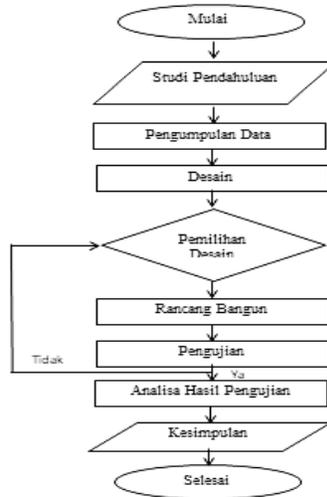
ini seiring dengan perkembangan teknologi CAD maka pemanfaatan CAD lebih banyak ditujukan untuk model 3 dimensi. Perangkat lunak komputer dibutuhkan untuk mempercepat proses dan mendapatkan hasil pekerjaan yang akurat.

Kelebihan dalam menggambar teknik dengan bantuan computer dibandingkan secara manual adalah menggambar dengan computer tidak perlu berulang-ulang mengganti lembar kerja jika terjadi kesalahan, hasil lebih baik, membuat ulang suatu gambar dengan memberikan perubahan tidak perlu membuatnya dari awal cukup membuka *file* yang telah ada. (Yezhova, 2018).

Berdasarkan hal itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul “Perancangan Mesin Pengolah Limbah Lidi Kelapa Sawit Menggunakan Computer Aided Design (CAD)”. Untuk merancang mesin pengolah limbah lidi kelapa sawit yang bermanfaat bagi penggunaanya.

2. METODE PENELITIAN

Berikut ini merupakan penjelasan mengenai diagram alir penelitian yang ditampilkan pada gambar 2.1 Diagram Alir.



Gambar 1 Diagram Alir

Penelitian merupakan suatu proses yang harus dilakukan secara benar dan cermat agar hasil yang diperoleh pada akhirnya dapat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Penelitian yang baik memerlukan metodologi yang baik pula. Hal tersebut dikarenakan penelitian itu sendiri merupakan suatu proses yang harus dilakukan secara benar dan cermat agar hasil yang diperoleh akurat. Adapun urutan tahapan dalam Penelitian ini dibagi dalam tahapan-tahapan metodologi penelitian sebagai berikut :

2.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Adapun kegiatan yang termasuk dalam studi pendahuluan diantaranya melakukan studi literature terhadap berbagai referensi bacaan mengenai limbah lidi sawit terutama limbah pelepah lidi sawit, melakukan observasi lapangan dengan cara terjun langsung ke perkebunan kelapa sawit yang ada di sekitar kerinci, melakukan interview dengan pemilik lahan, melakukan identifikasi masalah dan membuat perumusan permasalahan.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap lanjutan dari studi pendahuluan. Dimana data-data yang didapat kemudian direkap dan selanjutnya menetapkan tujuan penelitian.

2.3 Desain

Proses desain menggunakan aplikasi Auto- CAD. Desain akan di buat sebanyak tiga macam alternative mesin lidi sawit. Setiap desain memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

2.4 Pemilihan Desain

Beberapa alternatif desain yang telah di buat selanjutnya akan dipilih salah satu desain terbaik berdasarkan perhitungan total biaya pengadaan, upah dan waktu pembuatan mesin lidi yang paling efisien. Penentuan pilihan biaya akan dipilih dari desain yang paling murah total harga pengadaan alat dan bahan dalam pembuatan mesin lidi sawit. Sedangkan untuk upah dan lama waktu pengerjaan, dipilih berdasarkan ongkos pembuatan serta lama pengerjaan yang paling murah dan laing cepat selesai berdasarkan perkiraan dari tiga tempat bengkel las diantaranya terdapat di Kerinci, Pekanbaru Dan Bangkinang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Alat dan Bahan

Berdasarkan hasil pengolahan data dari 22 responden dalam penelitian ini menunjukkan bahwa responden laki-laki berada pada persentase tertinggi yaitu sebanyak 64% (14 responden), kemudian responden perempuan sebanyak 36% (8 responden). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1 Alat dan Mesin

No	Nama Alat Dan Mesin	Gambar
1	Mesin las	
2	Mesin gerinda duduk	
3	Mesin gerinda tangan	
4	Bor tangan	
5	Meteran	
6	Rol	
7	Penokok/palu	

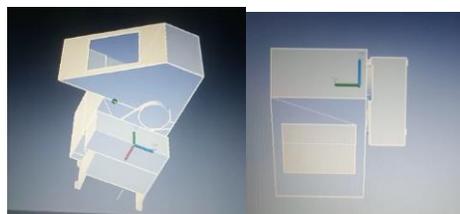
Tabel 2 Nama Bahan

No	Nama Bahan	Gambar
1	Besi siku	
2	Besi plat	

3	Besi angker	
4	Baut	
5	Pully	
6	Pillow box	
7	Belting	
8	Sikat kawat	
9	Motor listrik	
10	Bearing	
11	Mata gerinda	
12	Elektroda	
13	Dempul	
14	Cat	

3.2 Perancangan Design menggunakan CAD

Desain 1



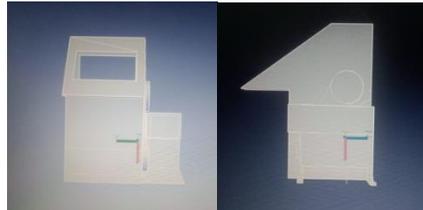
Gambar 2 Desain 1

Design mesin pertama adalah mesin lidi sawit dengan penggerak dari mesin dongfeng dengan tenaga kemampuan mesin tersebut sebesar 8 HP (Horse Power). Besi rangka yang digunakan adalah besi UNP dengan ketebalan 2 milimeter, dengan besar rangka terdiri dari panjang 1,2 meter, lebar 800 centimeter, dan tinggi 1,5 meter. Dinding mesin terbuat dari besi plat dengan ketebalan 1 milimeter.

Besi as menggunakan besi angker dengan diameter 7 centimeter, dengan bearing duduk (pillow box) berdiameter 5 centimeter. Sehingga besi angker perlu di bubut pada setiang ujungnya hingga besar diameter

besi tersebut sebesar 5 centimeter, sehingga bisa masuk pada pillow box. Adapun pully yang digunakan terdiri dari 2 parit belting.

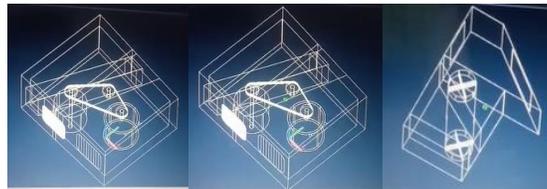
Desain 2



Gambar 3 Desain 2

Design mesin 2 menggunakan mesin dromping dengan kekuatan yang dihasilkan sebesar 4 HP (horse power). Besi untuk rangka terbuat dari besi UNP dengan ketebalan sebesar 1,5 milimeter, secara keseluruhan mesin tersebut berukuran panjang 1 meter, lebar 800 centimeter dan tinggi sebesar 1,2 meter. Besi plat yang digunakan memiliki ketebalan sebesar 0,9 milimeter, dan besi as memiliki diameter sebesar 4 centimeter, sehingga memerlukan pillow box dengan diameter yang sama yaitu berukuran 4 centimeter. Mesin design 2 menggunakan pully dengan satu parit tempat tali belting.

Desain 3



Gambar 4 Desain 3.

Design mesin lidi yang ketiga, menggunakan dynamo yang menghasilkan kekuatan sebesar 1 HP (Horse Power), dengan rangka terbuat dari besi siku dan dinding terbuat dari besi plat yang memiliki ketebalan sebesar 0,9 milimeter. Besi as yang digunakan terbuat dari besi angker dengan diameter sebesar enam belas millimeter dan pillow box dengan diameter sebesar enam belas millimeter.

3.3 Pemilihan desain terbaik

Pemilihan desain dilakukan dengan cara diantaranya memilih desain dengan total biaya bahan paling murah, serta penawaran terbaik dari beberapa bengkel las terhadap lama pengerjaan mesin lidi serta upah paling minimum yang diminta oleh pekerja bengkel las.

Table 3 Rekap Total Biaya Bahan

Mesin	Total biaya beli bahan
1	6.340.000
2	4.170.000
3	2.040.000

Berdasarkan table 3 menunjukkan bahwa biaya yang paling murah untuk membuat mesin lidi terdapat pada desain nomor tiga, dengan total biaya beli bahan sebesar dua juta empat puluh ribu.

Table 4 Rekap Total Biaya Setiap Mesin

Pekerja	Mesin 1		Mesin 2		Mesin 3	
	Lama Pengerjaan	Biaya Pembuatan	Lama pengerjaan	Biaya pembuatan	Lama pengerjaan	Biaya pembuatan
1	14 hari	Rp. 500.000	10 hari	Rp. 1.100.000	10 hari	Rp. 850.000
2	13 hari	Rp. 1.500.000	9 hari	Rp. 1.500.000	8 hari	Rp. 1.000.000
3	10 hari	Rp. 1.800.000	11 hari	Rp. 1.300.000	7 hari	Rp. 800.000

Table 4 menunjukkan bahwa mesin dengan desain nomor tiga, merupakan desain dengan pengerjaan paling singkat serta upah yang paling murah. Sedangkan dari tiga orang pekerja didapatkan bahwa pekerja nomor tiga memberikan penawaran yang paling murah.

3.4 Pembuatan mesin lidi



4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapatkan adalah terdapat tiga macam desain dari mesin lidi sawit, berdasarkan perhitungan efisiensi dan efektifitas maka desain mesin pengolah limbah lidi yang terpilih adalah desain ke tiga.

Daftar Pustaka

Budiono, A., Yasin, F. (2004) Aplikasi Ergonomi pada Pembuatan *Display Quality Controlcheck Sheet*. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi Aplikasi Ergonomi Dalam Industri*. Yogyakarta, 27 Maret. Pp 687-689.



- Hartoyo dan Nurhadi Hiday. “Membuat Arang Tempurung Kelapa Sistem Kiln Drum. Trubus, Info Agribisnis”. 1990. <http://www.Publikasiilmiah.ums.ac.id>, diakses 19 juli, 2016.
- Muzi Ikram dan Surahma. “Perbedaan Konsentrasi Perekat Antara Briket Bioarang Tandan Kosong Sawit Dengan Briket Bioarang Tempurung Kelapa Terhadap Waktu Didih Air”. Yogyakarta. 2014. <http://www.e-jurnal.com>, diakses 14 Agustus, 2016.
- Papilo Petir. “Briket Pelepah Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif Yang Bernilai Ekonomis Dan Ramah Lingkungan”. Pekanbaru. 2012. <http://www.ejournal.uin-suska.ac.id>, diakses 15 Agustus, 2016.
- Rahayu Anisa.” Kinerja Pembakaran Biobriket Yang Terbuat Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Batu Bara Sub-Bitumas Dalam Kompor Briket”. Depok. 2012. <http://www.lib.ui.ac.id>, diakses 18 Agustus, 2016.
- Rizki Muhammad. “Pembuatan Briket Swamerekat Dari Cangkang Buah Kelapa Sawit Sebagai Sumber Energi Alternatif Yang Bernilai Ekonomis”. UIN Suska Riau, Pekanbaru. 2015. <http://www.ejournal.uin-suska.ac.id>, diakses 24 Agustus, 2016.
- Susanto Ahmad dan Yanto.” Pembuatan Briket Bioarang Dari Cangkang Dan Tandan Kosong Kelapa Sawit”. 2007. <http://www.ilmu.pangan.fp.uns.ac.id>, diakses 21 Juli, 2016.
- Wijayanti Desi Sari. “ Karakteristik Briket Arang Dari Sebuk Gergaji Dengan Penambahana Arang Cangkang Kelapa Sawit”. Sumatera Utara. 2009. <http://www.repository.usu.ac.id>, diakses 23 Agustus, 2016.