PERANCANGAN MESIN PEMECAH BIJI KELAPA SAWIT UNTUK SEBUAH PENGOLAHAN KELAPA SAWIT DENGAN KAPASITAS 2 TON PER JAM

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana

Oleh :

RONI SYAHPUTRA
NIM : 08.813.0050

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2010

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

ABSTRAK

Perkebunan kelapa sawit dan pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) sampai saat ini masih didominasi oleh Perkebunan Milik Negara dalam hal ini adalah PTPN., namun perkebunan swasta dan perkebunan inti rakyat (PIR) juga memegang peranan yang sangat besar dalam pengembangan kebun kelapa sawit inj. PKS merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam perkebunan kelapa sawit. Secara umum PKS yang dibangun oleh PTPN dalam skala besar, sehingga pembangunan suatu PKS memerlukan biaya yang sangat besar. Hal ini akan menjadi suatu kendala bagi (PIR) untuk memiliki PKS dengan kapasitas besar. `Oleh karena itu sangat diperlukan terobosan baru untuk merancang PKS dalam skala kecil, sehingga terjangkau oleh pengelola PIR. Pada PKS skala kecil yaitu kapasitas (5÷10) ton TBS/jam diperlukan juga mesin pengolah biji kelapa sawit (Rippel Mill) dengan kapasitas (1÷2) ton biji sawit/jam. Sehubungan dengan hal ini, penulis telah merancang sebuah mesin pengolah biji kelapa sawit dengan kapasitas 2 ton biji sawit/jam.

Hasil perancangan mesin pengolah biji sawit (Rippel Mill) dengan kapasitas 2 ton/jam akan dipaparkan disini secara garis besar, sebagai berikut : Kapasitas Ripple Mill adalah sebesar 1 [ton/jam], Putaran rotor Ripple Mill = 121 [rpm], Daya Motor = 2 [HP], Putaran rotor = 1450 [rpm], Sabuk dan Puli I, Diameter puli penggerak = 65 [mm], Diameter puli yang digerakkan= 130 [mm], Sabuk sabuk V tipe A dengan bahan kulit, Jarak sumbu poros= 260 [mm], Sabuk dan Puli II, diameter puli penggerak = 65 [mm], Diameter puli yang digerakkan = 570 [mm], Sabuk yang digunakan adalah sabuk V tipe A dengan bahan dari sutra dan rami, Jarak sumbu poros = 1140 [mm], Diameter poros transmisi 17 [mm] bahan S55C (JIS G 4501), Diameter rotor as/ poros sebesar 18 [mm] bahan SNC 3 (JIS G 4102), Bahan Spacer Ring FC20 (JIS G 3501) dengan ukuran sebagai berikut : Diameter dalam = 25 [mm], Diameter Naff=35 [mm], Diameter luar= 78 [mm], Diameter lubang baut = 10 [mm], Tebal flange = 15 [mm], Diameter lingkaran baut = 50 [mm], Baut pengikat Spacer Ring dan piringan baut M10 Bahan baut S20C (JIS 302), Diameter minimum rotor bar sebesar 15 [mm] dengan bahan S30C(JIS G4501), Bahan piringan Fc20 (JIS G550) dengan ukuran sebagai berikut : Diameter dalam = 22 [mm], Diameter lingkaran baut= 58 [mm], Diameter lubang baut = 58 [mm], Diameter lingkaran rotor bar dalam = 104 [mm], Diameter lingkaran rotor bar luar = 124 [mm], Diameter lubang rotor bar = 15 [mm], Diameter luar = 154 [mm], Tebal= 15 [mm], Bantalan Ripple Plate Fc20 (JIS G 5501) dengan ukuran sebagai berikut : Jumlah gigi = 15, Lebar akar gigi= 15 [mm], Jari-jari lingkaran dalam Ripple Plate =91 [mm], Jari-jari lingkaran pangkal gigi= 101 [mm], Jari-jari lingkaran luar Ripple Plate= 116 [mm], Bantalan pada poros transmisi, Bantalan B dengan nomor 6204, Bantalan C dengan nomor 6004, Bantalan pada rotor as/ poros, Bantalan A dengan nomor 6004, Bantalan C dengan nomor 6304.

Kata Kunci : Rippel Mill, Kapasitas, Rancangan

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

---

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

Abstraction

Oil palm plantations and palm oil mills (MCC) is still dominated by State-owned plantations in this case is the PTPN., But private estates and plantations for smallholders (NES) also plays a huge role in the development of oil palm plantations inj. MCC is one crucial component in the oil palm plantations. In general MCC PTPN built by a large scale, so that the construction of an MCC requires a very large cost. This will be an obstacle for (PIR) to have the MCC with a large capacity. Hence the new breakthrough is needed to design the MCC on a small scale, so that affordable by managing the PIR. At MCC, the small-scale capacity (5 ÷ 10) tons FFB / hour is required also moving machinery oil palm seeds (Rippel Mill) with a capacity of (1 ÷ 2) tons of seed oil per hour. In this regard, the author has designed a palm seed processing machine with capacity of 2 tons of seed oil per hour

The design result seed oil processing machine (Rippel Mill) with a capacity of 2 tons / hour will be presented here in outline, as follows: Ripple Mill capacity is 1 [ton / h], rotor Round Ripple Mill = 121 [rpm], Power Motor = 2 [HP], Round rotor = 1450 [rpm], Belt and Puli I, the driving pulley diameter = 65 [mm], which is driven pulley diameter = 130 [mm], type A V Belt belt with leather, the shaft axis distance = 260 [mm], and Puli II Belt, drive pulley diameter = 65 [mm], diameter pulley driven = 570 [mm], was used Belt V belt type A with materials of silk and hemp, distance axis axis = 1140 [mm], the transmission shaft diameter 17 [mm] material S55C (JIS G 4501), diameter of the rotor shaft at 18 [mm] SNC materials 3 (JIS G 4102), Materials FC20 Spacer Ring (JIS G 3501) with the following size: diameter in = 25 [mm], Diameter Naff = 35 [mm], outer diameter = 78 [mm], bolt hole diameter is 10 [mm], thickness of flange = 15 [mm], bolt circle diameter = 50 [mm], Spacer Ring binder bolts and disc bolts M10 bolt Material S20C (JIS 302), the minimum diameter of the rotor bars at 15 [mm] with material S30C (JIS G4501), Materials Fc20 plate (JIS G550) with sizes as follows: The diameter of = 22 [mm], bolt circle diameter = 58 [mm], Diameter of bolt holes = 58 [mm], the rotor diameter circle bar in a = 104 [mm], Diameter of outer circle rotor bar = 124 [mm], Diameter hole rotor bar = 15 [mm], outer diameter = 154 [mm], thickness = 15 [mm], Bearing Plate Ripple Fc20 (JIS G 5501) with sizes as follows: Number of teeth = 15, tooth width = 15 [mm], The radius of the circle in Ripple Plate = 91 [mm], the base circle radius of gear = 101 [mm], radius outer circle Ripple Plate = 116 [mm], bearings on the transmission shaft, bearings B with 6204 numbers, bearings C with 6004 numbers, bearings in the rotor shaft, bearings A with number 6004, bearing C with number 6304.

Keywords: Rippel Mill, Capacity, Design

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
LEMBAR PENGESAHAN ii
ABSTRAK iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 2
1.3. Tujuan Penelitian 3
1.4. Manfaat Penelitian 3

BAB II KERANGKA TEORI

2.1. Mesin Rippel Mill 4
2.2. Proses Pengolahan Kelapa Sawit 5
2.2.1. Pemecah Gumpalan Ampas 5
2.2.2. Pembersih Serat 6
2.2.3. Pemeraman Biji 6
2.2.4. Seleksi Ukuran Biji 7
2.2.5. Pemecah Biji 8
2.2.6. Pemisah inti dengan tempurung 10
2.3. Ripple Mill pada Pabrik Kelapa Sawit Mini (PKSM) 14
2.4. Komponen Utama Rippel Mill 15

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Diagram alir Perancangan 19
…… .....

BAB IV PERENCANAAN KOMPONEN UTAMA MESIN RIPPEL MILL

4.1 Perhitungan Kapasitas 22
4.1.1. Perencanaan rotor 23
4.1.2. Perencanaan Putaran rotor 24
4.2. Gaya Pemecah biji 26
4.3. Pemilihan dan Perhitungan daya Motor 28
4.3.1. Perhitungan Putaran Motor Bakar 28

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

4.3.2. Perhitungan Daya Motor Bakar 29
4.4. Perencanaan sabuk dan Puli 39
4.4.1. Sabuk dan Puli I 40
4.4.2. Penampang sabuk 41
4.4.3. sabuk dan Puli II 45
4.4.4. Pemilihan Sabuk 46
4.5. Perencanaan Poros Transmisi 50
4.5.1. Analisa beban pada poros 50
4.5.2. Momen pada poros Transmisi 52
4.5.3. Resultan Momen 53
4.5.4. Tegangan geser yang diizinkan 54
4.6. Perancangan Poros As 55
4.7. Perancanaan Spacer Ring 59
4.8. Perencanaan Rotor Bar 61
4.9. Perencanaan Piringan 64
4.10. Perencanaan dinding Pemecah 66
4.11. Bantalan Poros Transmisi 67
BAB V KESIMPULAN dan SARAN 71
DAFTAR PUSTAKA 75

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sejak dahulu Indonesia telah di kenal dengan sebutan negara agraris, karena sektor pertanian merupakan urat nadi perekonomian masyarakat Indonesia yang telah menghasilkan devisa bagi negara. Salah satu sektor pertanian yang telah memberikan devisa bagi negara adalah perkebunan kelapa sawit. Dari hasil perkebunan kelapa sawit, banyak produk yang dapat dihasilkan diantaranya, minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil (CPO)* dan inti kelapa sawit atau *kernel* yang selanjutnya dapat juga diolah menjadi minyak inti kelapa sawit.

Pengelolaan perkebunan kelapa sawit sampai saat ini masih didominasi oleh Pemerintah melalui Badan Usaha Milik Negara (BUMN). Selain perkebunan pemerintah, perkebunan swasta dan perkebunan inti rakyat juga memegang peranan yang sangat besar dalam perkembangan kebun kelapa sawit. Pengolahan hasil perkebunan kelapa sawit dilakukan di pabrik kelapa sawit. Pabrik ini biasanya mengolah kelapa sawit dalam jumlah yang besar, hal ini dikarenakan perkebunan kelapa sawit yang dimiliki juga cukup luas.

Petani yang memiliki kebun kelapa sawit saat ini sudah boleh dikatakan cukup banyak. Petani yang memiliki kebun sendiri tentunya tidak dapat mengolah hasil kebunnya sendiri mengingat biaya pembuatan pabrik yang mahal, disamping hasil kebun mereka masih kecil, sehingga belum dapat memaksimalkan kapasitas pabrik yang mereka bangun, jika kapasitas pengolahan kelapa sawit dibuat cukup besar.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

Menanggulangi permasalahan yang dihadapi oleh petani, maka dicari alternatif lain yaitu membangun pabrik kelapa sawit berkapasitas kecil yang biayanya murah. Pabrik kelapa sawit ini berkapasitas 5 ton/jam dan biasanya disebut dengan pabrik kelapa sawit mini. Dalam perancangan pabrik kelapa sawit mini, tentunya mesin-mesin pengolahan kelapa sawit yang digunakan juga harus memiliki kapasitas mini (kecil) pula. Oleh karena itu perlu dirancang mesin-mesin yang berkapasitas kecil.

Dalam perancangan ini penulis mencoba untuk merancang salah satu mesin pengolahan kelapa sawit kapasitas kecil, yaitu mesin pengolahan biji kelapa sawit. Mesin ini berfungsi memecah cangkang biji kelapa sawit yang disebut dengan Ripple Mill dengan kapasitas 1 ton biji/jam, dimana mesin ini digunakan pada pabrik pengolahan kelapa sawit kapasitas olah 5 ton TBS/jam.

1.2. Batasan Perencanaan

Merujuk kepada permasalahan yang telah disebutkan pada latar belakang akan diperlukan merancang sebuah mesin yang berfungsi untuk memecah cangkang biji kelapa sawit yang disebut dengan Ripple Mill. Rippel Mill diperlukan untuk pengolahan biji kelapa sawit pada suatu pabrik pengolahan kelapa sawit kapasitas 5 ton TBS/jam. Dengan demikian kapasitas Rippel Mill ini diperkirakan 1 ton biji/jam. Mengingat mesin rippel Mill ini adalah suatu mesin yang terdiri dari beberapa komponen, maka dalam perancangan ini perlu batasan perancangan yang akan dilakukan. Adapun batasan rancangan adalah meliputi :

(1). Perhitungan kapasitas mesin Ripple Mill.

(2). Perhitungan daya motor penggerak yang digunakan.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

(3). Perancangan dan perhitungan dari komponen-komponen utama mesin Ripple Mill.

1.3. Tujuan Perancangan

Adapun tujuan perancangan ini adalah untuk rancangan sebuah mesin pemecah cangkang biji kelapa sawit atau disebut dengan Ripple Mill, dengan kapasitas 1 ton/jam. Mesin Rippel Mill ini dapat digunakan pada pabrik pengolahan kelapa sawit dengan kapasitas 5 ton TBS per jam.

1.4. Manfaat Perancangan

Perancangan mesin Rippel Mill ini nantinya diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada :

1) Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, khususnya bagi Teknologi penolahan pabrik kelapa sawit, khususnya di daerah Sumatera Utara.
2) Memberikan konstribusi bagi para teknisi yang berkecimpung di bidang pengolahan inti kelapa sawit.
3) Hasil rancangan ini dapat berfungsi sebagai rujukan kepada para mahasiswa yang ingin memperdalam bidang pengolahan kelapa sawit, khususnya kepada mahasiswa program studi Teknik Mesin.

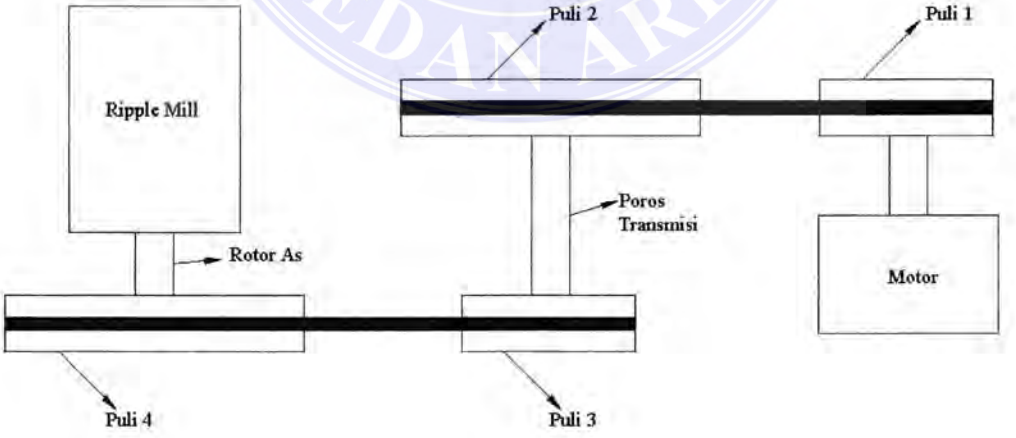
UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

BAB II

KERANGKAN TEORI

2.1. Mesin Ripple Mill

Mesin Ripple Mill adalah merupakan sebuah unit permesinan pada pabrik pengolahan kelapa sawit yang digunakan untuk memecah kelapa sawit hingga terjadi perubahan fisik sedemikian rupa setelah dilakukan proses fermentasi. Alat utama penggerak mesin ini adalah sebuah motor listrik yang menggerakkan Ripple Mill yang berisi biji kelapa sawit. Mesin Ripple Mill digunakan untuk memecah biji kelapa sawit yang telah difermentasi selama 20 ÷ 24 jam. Motor listrik dihidupkan, puli 1 yang terdapat pada motor penggerak akan meneruskan putaran ke puli 2 dengan perantaraan sabuk. Dari puli 2 putaran ke puli 3 melalui poros transmisi. Dari puli 3 putaran diteruskan ke puli 4 melalui perantara sabuk. Selanjutnya putaran diteruskan ke Ripple Mill melalui rotor As yang terhubung diantara Ripple Mill dengan puli 4.



Gambar 2.1. Susunan Rippel Mill

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

2.2. Proses Pengolahan Kelapa Sawit

Pada pengolahan kelapa sawit, proses yang dilakukan dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Pengolahan Minyak Sawit (CPO)
2. Pengolahan Inti Sawit (Kernel)

Karena pembahasan ini mengenai perancangan Ripple Mill yang merupakan bagian dari pengolahan inti sawit, maka penjelasan proses pengolahan kelapa sawit hanya pada bagian pengolahan inti sawit.

Pengolahan inti sawit dibagi menjadi beberapa bagian pengolahan pada mesin-mesin sebagai berikut :

2.2.1. Pemecah Gumpalan Ampas (Cake Breaker Conveyor)

Ampas yang keluar dari *screw press* (alat pada pengolahan minyak sawit) terdiri dari serat dan biji yang masih mengandung air yang tinggi dan berbentuk gumpalan. Oleh sebab itu perlu dipecah dengan alat pemecah ampas yang disebut dengan *Cake Breaker Conveyor* (CBC). Alat ini berperan memecah gumpalan ampas, menagkutnya ke kololm *fibre cyclone*.

Untuk mempermudah pemecahan gumpalan dan mempersiapkan ampas yang sesuai dengan persyaratan bahan bakar, maka dilakukan pemanasan CBC yang dilengkapi dengan pemanas pada mantel sehingga kadar air ampas menurun dan mudah diproses lebih lanjut pada depericarper.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

2.2.2. Pembersih Serat (Depericarper)

Ampas perasan yang terdiri dari serat, biji, dan inti dipecah oleh cake breaker sehinnga mudah diblower untuk memisahkan fraksi ringan dan fraksi berat. Fraksi ringan terdiri dari serat inti pecah halus, pecahan tempurung tipis dan debu. Fraksi berat ialah biji utuh, biji pecah halus, inti utuh dan inti pecah. Pemisahan fraksi ini tergantung dari efisiensi penggunaan blower.

Fraksi berat diolah dalam depericarper, yang bertujuan untuk menghilangkan serat-serat yang masih melekat pada biji. Serat yang terdapat dikulit biji dapat mengganggu jalannya proses pemecahan biji pada *nut cracker*, yaitu daya pentalnya berkurang yang berakibat pada proses pemecahan biji lebih lama, yang sekaligus mengurangi kapasitas olah unit.

2.2.3. Pemeraman Biji/Fermentasi Biji

Biji mengandung pectin, yang terdapat antara tempurung dengan inti. Dengan mempermudah pemecahan biji dalam cracker, maka pectin yang berfungsi sebagai perekat inti pada tempurung perlu dirombak dengan proses kimia seperti fermentasi. Fermentasi adalah salah satu proses biokimia yang dikembangkan pada pengolahan biji sawit.

Waktu tunggu pemeraman berpengaruh terhadap proses hidrolisis yang cukup berpengaruh terhadap keberhasilan cracker. Lamanya pemeraman yang dinggap memenuhi kriteria adalah 24 – 28 jam, dengan kadar air biji 15 %.

Pemeraman biji sering dialiri udara panas hingga suhu silo berkisar antara $(40 \div 60)\ ^{0}C$. Pemanasan dengan suhu rendah bertujuan untuk membantu proses

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

hidrolisa. Bila suhu terlalu tinggi dapat menyebabkan pectin mengering dan sulit hidrolisa, sehingga pemecahan di cracker kurang berhasil.

2.2.4. Seleksi Ukuran Biji (Nut Grading)

Alat pemecah biji disebut dengan nut cracker. Biji yang telah diperam dalam nut silo akan diperahkan dalam nut cracker. Sebelum proses pemecahan terlebih dahulu dilakukan seleksi berdasarkan ukuran biji dengan menggunakan alat " Nut Grading" yaitu drum berputar terdiri dari ukuran lubang yang berbeda-beda. Biji yang telah diseleksi tediri dari tiga seleksi yaitu kecil (8÷14 mm), sedang (15÷17 mm), besar (18 mm). Variasi ukuran biji ditentukan oleh jenis tanaman.

Faktor yang mempengaruhi variasi biji dalam kelompok fraksi tergantung kepada beberapa faktor :

a. Retention time dalam proses pemisahan. Semakin lama biji berada dalam drum maka kesempatan biji untuk lolos dari lubang yang sesuai semakin tinggi.
b. Semakin panjang ukuran nut grading pemisahan semakin sempurna, karena kesempatan memisah akan lebih baik.
c. Perbandingan antara setiap kolom, yakni kolom fraksi kecil lebih panjang dari kolom fraksi yang lebih besar. Hal ini berkaitan dengan volume umpan. Biji yang harus melalui kolom fraksi kecil dan berakhir pada kolom fraksi besar.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

d. Kecepatan putaran nut grading. Semakin cepat putaran nut grading maka kesempatan biji untuk keluar dari lubang disetiap kolom akan semakin kecil.

2.2.5. Pemecah Biji (Nut Cracker)

Menurut Naibaho (1998) dan berdasarkan penelitian sebelumnya pada pabrik kelapa sawit, pemecah biji yang terdapat pada pabrik kelapa sawit (PKS) ada dua macam, yaitu :

a. Nut Cracker

Alat ini berfungsi memecahkan biji dengan sistem lempasran biji ke dinding yang keras. Mekanisme pemecahan ini berdasarkan pada kecepatan putar, radius dan massa biji yang dipecahkan. Karena faktor massa yang merupakan faktor yang selalu berubah-ubah maka perlu dilakukan pengelompokan biji, dan ini telah dimulai dari "Nut Grading" karena biji telah dikelompokan menjadi 3 kelompok (fraksi) maka cracker disediakan 3 (tiga) unit.

Ketiga cracker tidak mempunyai putaran yang sama, sebab semakin kecil ukuran biji maka dibutuhkan putaran yang lebih tinggi, penentuan kecepatan putaran mempengaruhi besarnya persentase inti pecah dan inti lekat.

b. Ripple Mill

Pellet Technology Australia Ltd (1979), mengembangkan pemakaian ripple mill, yang pada awalnya dimulai dari pemecahan biji bunga matahari, biji kapas, dan kacang kedelai. Ripple mill terdiri dari dua bagian yaitu rotor berputar (*Rotating Rotor)* dan plat diam (*Stationary Plate).*

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

Rotor berputar terdiri dari 30 batang rotor rod yang terbuat dari baja karbon tinggi yang terdiri dari 2 lapisan, yaitu 15 batang dipasang dibagian luar dan 15 batang dibagian dalam. Stationary plate terbuat dari baja karbon tinggi dengan permukaan bergerigi tajam.

Mekanisme pemecahan biji berbeda dengan nut cracker, yaitu dengan cara menekan biji dengan rotor pada dinding bergerigi dan menyebabkan pecahnya biji. Efisiensi pemecahan dipengaruhi kecepatan putaran rotor sebagai resultan gaya, jarak antara rotor dengan plat bergerigi dan ketajaman gerigi. Plat disusun sedemikian rupa sehingga berperan sebagai penahan dan pemecah.

Biji yang berada dalam plat mengalami frekwensi benturan yang cukup tinggi baik dengan plat bergerigi maupun antar rotor, sehingga frekuensi kontiunitas biji yang masuk dan tetap seimbang dengan kapasitas olah maka alat ini dilengkapi dengan pengaturan umpan serta dilengkapi perangkap logam.

Alat ini dapat memecah biji tanpa melalui pemeraman dalam nut silo asalkan dalam proses perebusan dilakukan dengan sempurna yaitu tekanan rebusan 3 kg/cm^2 dengan sistem 3 puncak selama 90 menit, yang setara dengan kadar air 15 %. Efisiensi pemecahan biji dipengaruhi oleh :

1. Kondisi Riplle Mill. Keadaan yang bergerigi tumpul dan red yang bengkok akan menyebabkan pemecahan tidak efektif.
2. Jarak rotor dengan plat bergerigi. Jarak yang terlalu rapat akan menyebabkan persentase biji yang remuk cukup tinggi dan bila jarak terlalu renggang, maka pemecahan biji tidak sempurna yang tersuspensi seperti debu dari inti maka terjadi perubahan berat jenis cairan sehingga

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

pemisahan akan menurun. Oleh sebab itu perlu dilakukan kontrol setiap waktu secara terjadwal.

3. Putaran rotor. Putaran rotor yang terlalu cepat akan menghasilkan biji yang hancur dan terlalu rendah menyebabkan banyak biji yang tidak pecah.
4. Bentuk biji. Ukuran biji yang heterogen, bentuk biji yang gepeng dan lonjong akan menyebabkan efisiensi pemecahan yang rendah. Oleh sebab itu untuk setiap penggunaan ripple mill pada PKS perlu dilakukan penyesuaian terhadap biji yang diolah.

2.2.6. Pemisahan Inti dengan Tempurung

Pemisahan inti dengan tempurung terjadi pada beberapa alat dan dijelaskan sebagai berikut :

a. *Clay Bath*

Tanah liat dapat tersuspensi dalam air dan memiliki berat jenis larutan diatas satu, tergantung dari konsentrasi tanah liat yang dilerutkan. Larutan ini dapat digunakan untuk memisahkan dua kelompok padatan yang memiliki berat jenis (BJ) yang berbeda. Inti sawit basah memiliki berat jenis 1.07 sedangkan cangkang 1.15 ÷ 1.20. maka untuk memisahkan inti dan cangkang dibuat BJ larutan 1.12 sehingga inti mengapung dan cangkang akan tenggelam.

Hasil gilingan pemecah biji masuk kedalam bak dan inti mengapung ditangkap dengan menggunakan talang dan diayak serta disiram dengan air agar inti bebas tanah liat. Sedangkan cangkang dihisap dari dasar bak dan dipompakan kedalam saringan kemudian dikirim ke *shellhopper*.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

Agar sifat suspensi tanah liat dapat stabil maka dilakukan pompa sirkulasi agar tidak terjadi pengendapan tanah liat akibat pertambahan zat lock. Hisapan ini umumnya agak lemah, sehingga hanya bertujuan untuk mengurangi volume campuran inti cangkang.

b .Hidrosiklon

Hasil olahan cracker sebelum memasuki hidrosiklon mengalami pemisahan fraksi halus oleh winnowing. Sampah halus akan terpisah dan fraksi berat akan dicampur dengan air yang kemudian inti dipisahkan dari tempurung berdasarkan berat jenis. Untuk memperbesar selisih berat jenis inti dengan tempurung maka campuran dilakukan melalui siklon sehingga inti akan keluar dari atas permukaan cyclone dan tempurung dari bagian bawah yang kemudian masing-masing fraksi diangkut ke pengolahan yang lebih lanjut.

c. Hisapan Angin

Pemisahan tempurung dari inti dilakukan dengan perbedaan massa dari fraksi. Fraksi ringan umumnya lebih cepat dipisahkan dibandingkan dengan fraksi berat. Disamping massa dari materi yang dipisahkan juga dipengaruhi oleh bentuknya. Materi yang berbentuk lempengan lebih mudah terhisap dan dapat dipisahkan.

Pemisahan antara inti dan cangkang dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu :

1. **Hisapan tahap pertama**. Hisapan ini merupakan upaya untuk menghilangkan debu dan partikel halus seperti pecahan cangkang, inti, dan serat. Alat penghisap ini disebut winnowing yang terdiri dari kolom dan dilengkapi dengan air.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

2. **Hisapan tahap kedua**. Hisapan ini bertujuan untuk memisahkan cangkang dari inti. Dalam hal ini terjadi pemisahan cangkang dengan hisapan, yaitu karena bentuknya yang lempeng dan tipis mudah terangkat keatas akibat hisapan, sedang inti yang pada umumnya bulat dan tebal akan jatuh kekolom bagian bawah. Hisapan yang terlalu kuat akan menyebabkan inti ikut terangkut keatas dan menyebabkan efisiensi pengutipan ini turun. Dan jika hisapan terlalu lemah maka dalam inti banyak dijumpai cangkang.

   Oleh sebab itu pada PKS yang memiliki Hydrocyclone sering dibuat tekanan kuat sehingga diperoleh inti bersih. Sedangkan tumpukan cangkang yang masih mengandung inti diolah dengan hydrocyclone, sehingga diperoleh 3 jenis keluaran, yaitu (a) Inti kering, (b) Inti basah, dan (c) Cangkang

3. **Hisapan tahap ketiga.** Hisapan ini adalah untuk memisahkan inti yang terdapat dalam tumpukan cangkang hasil hisapan tahap kedua. Daya hisap ketiga (p^3) disini lebih dari hisapan kedua (p^2) dan lebih besar dari hisapan pertama (p^1). Dan juga dapat dilakukan pemisahan cangkang secara bertingkat dari tekanan hisapan yang paling rendah ke daya hisapan yang paling tinggi.

$$(p^1 < p^2 < p^3)$$

2.2.7. Pengeringan Inti

Alat pengeringan inti terdiri dari tipe *batch* dan *continous process*. Tipe batch tidak lagi berkembang karena terdiri dari alat pengering yang menggunakan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

sinar matahari, ini banyak dilakukan di Afrika. Dan yang berkembang dewasa ini adalah continuos process yang disebut dengan silo mill.

Pengeringan inti yang berkembang ialah tipe *rectagulair* dan tipe *cylindrical,* keduanya hampir bersamaan prinsip kerjanya.

a. *Type Rectagulair*

Alat ini mengeringkan inti dengan udara panas, yaitu mengalirkan udara melalui heater yang terdiri dari spiral berisi uap panas dengan suhu 30^0C (heater atas), 85^0C (heater tengah), 60^0C (heater bawah). Untuk memperoleh mutu inti yang sesuai dengan keinginan konsumen, maka pemanasan pada ketiga tingkat tersebut dibuat suhu yang berbeda-beda, yaitu suhu atas, suhu tengah, dan suhu bawah. Untuk pengeringan inti basah berturut-turut 70, 70, dan 60^0C. Udara panas dihembuskan dan keluar dari lubang yang sudah ada, sehingga pengeringan inti setiap lapisan dapat terjadi dengan baik. Masa pengeringan tergantung dari kadar air dalam inti yang dipengaruhi oleh sistem perebusan buah, fermentasi biji dan sistem pemisahan inti dan cangkang.

b. *Type Cyllindrical*

Silo ini berbentuk silinder yang dilengkapi dengan heater berada diatas silinder. Udara dihembuskan dari atas kebawah melalui pipa ditengah silinder kemudian disebarkan ke seluruh dinding silo. Keadaan inti dalam dinding silo tidak berbeda dengan suhu inti pada type rectagulair, yaitu dengan pengaturan letak dari heater yang dibuat bertingkat dalam kolom tengah silo.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

Alat pengering memiliki keuntungan yaitu, inti tidak ada yang tertinggal dibagian dinding karena jatuhnya inti kebawah berbentuk cincin (O), sedangkan pada type rectagulair jatuhnya inti berbentuk cone (V) pada titik tengah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pengeringan pada silo tipe silinder lebih homogen dibandingkan dengan tipe rectagulair. Setelah sampai tingkat akhir pengolahan inti kelapa sawit maka hasil pengolahan ini disebut inti sawit (kernel).

2.3. Ripple Mill pada Pabrik Kelapa Sawit Mini (PKSM)

Setelah mempelajari tentang pabrik kelapa sawit mini (PKSM), maka kapasitas pabrik kelapa sawit dalam waktu tertentu tergantung kapasitas olah buah sawit di screw press dalam waktu tertentu. Jika PKSM mempunyai kapasitas 5 ton TBS/ jam berarti kapasitas screw press mampu mengolah buah sawit 5 ton/ jam.

Diketahui bahwa hasil pengolahan dari screw press adalah ampas dan lumpur minyak. Ampas mengandung biji yang selanjutnya diolah untuk mendapatkan inti sawit (Kernel), sedangkan minyak diolah untuk mendapatkan minyak sawit mentah (CPO).

Sekitar 67% buah yang masuk ke screw press, hasil yang keluar dari screw press 41% adalah lumpur minyak dan 26% adalah ampas dan biji.

Pada PKSM dengan kapasitas 5 ton TBS/jam, 67% adalah sama dengan 5 ton. Dengan demikian ampas yang didapat adalah sebesar 1.49 ton. Selanjutnya dari ampas didapat biji sebesar 13% dari 26% ampas, didapat sebesar 1.97 ton.

Sehingga biji yang harus dipecah oleh mesin pemecah biji (Ripple Mill) pada PKSM adalah sebesar 0.97 ton atau dapat dibulatkan menjadi 1 ton/jam.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

2.4. Komponen Utama Ripple Mill

Ripple Mill terdiri dari beberapa bagian utama yaitu :

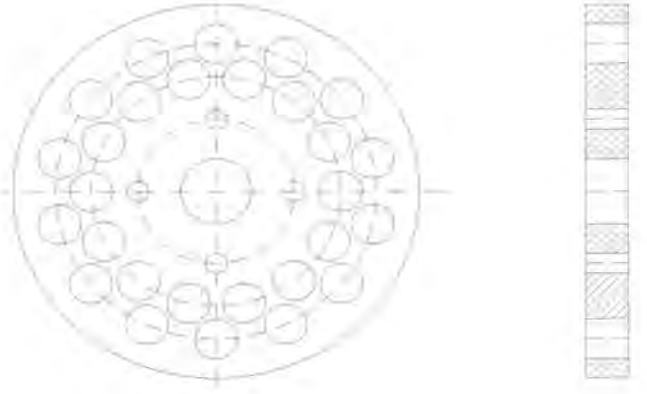
(1). Rotor.

Rotor adalah bagian mesin yang berputar yang terdiri dari beberapa komponen, yaitu :

(a) **Rotor as** adalah poros yang digunakan sebagai penumpu beban komponen lain pada rotor. Akibat putaran rotor as maka rotor akan berputar. Putaran rotor as adalah akibat motor yang mentransmisikan putarannya ke rotor as melalui puli dan sabuk.

Gambar 2.2 Rotor as

(b) Piringan (Disc). Piringan adalah salah satu komponen rotor yang digunakan sebagai kedudukan dari rotor bar. Piringan digunakan sebagai pengapit rotor bar agar tetap pada posisinya.



Gambar 2.3 Piringan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

(c). **Rotor bar.** Rotor bar adalah poros pejal yang berbentuk disekeliling rotor yang digunakan tempat biji sawit yang masuk ke ripple mill. elanjutnya rotor bar akan membawa biji berputar bersama putaran rotor untuk dipecah. Jumlah rotor bar secara keseluruhan adalah 18.

Gambar 2.4 Rotor bar

(d). **Spacer ring.** Spacer ring digunakan sebagai kopling antara rotor as dengan piringan sehingga piringan berputar bersamaan dengan rotor as.

Gambar 2.5 Spacer ring

(e). **Baut dan Mur**. Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting pada bagian rotor. Baut dan mur memiliki fungsi sebagai pengikat antara spacer ring dengan piringan.

(f). **Pasak.** Pasak terdapat antara rotor as dan spacer ring. Pasak digunakan untuk penerus daya motor ke rotor.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

(2). Ripple Plate

Ripple plate disebut dengan dinding pemecah biji. Biji yang dibawa berputar oleh rotor akan terlempar mengalami tekanan ke dinding ini sehingga mengakibatkan biji terpecah. Ripple plate dibuat bergerigi pada dindingnya untuk menciptakan tekanan yang terjadi pada biji.

Gambar 2.6 Ripple plate

(3). Bantalan

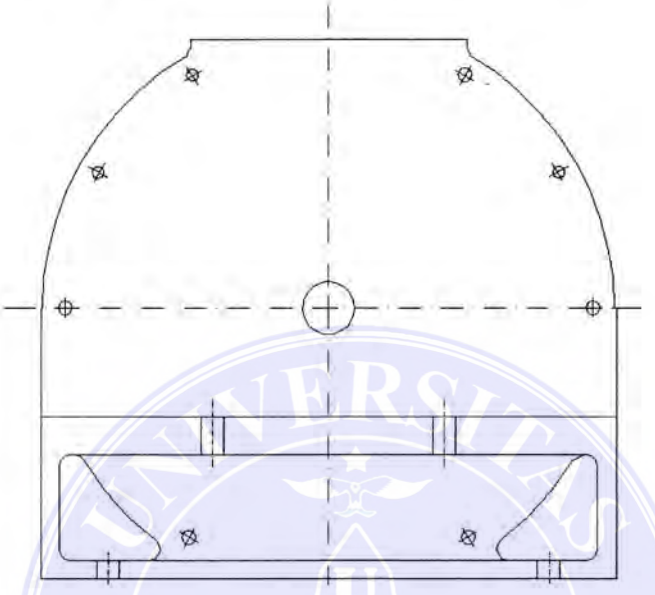
Bantalan pada ripple mill digunakan untuk menumpu rotor as berbeban, gaya yang diakibatkan oleh rotor as hanya mengakibatkan gaya radial sehingga bantalan yang ada hanya bantalan radial bejumlah dua buah pada dua sisi penumpu rotor as.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

(4). Ripple side

Ripple side adalah penutup ripple mill agar biji yang masuk kedalam ripple mill tidak dapat keluar sebelum terjadi pemecahan.



Gambar 2.7. Ripple Side

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

BAB III

METODE PERANCANGAN

3.1. Prosedur Perancangan

Perancangan ini merupakan gabungan antara teoritis dengan kenyataan yang ada digunakan dilapangan. Oleh karena itu prosedur perancangan dapat dibuat sedemikian rupa sehingga mudah untuk dipahami, maka dibuatlah diagram alir seperti di bawah ini.

Gambar 3.1. Diagram alir Perancangan

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

(1) Pemilihan Judul Perancangan

Tahapan yang paling awal dari rangkaian perancangan ini adalah pemilihan judul. Adapun judul tugas rancangan ini adalah Perancangan mesin pemecah biji Kelapa sawit untuk sebuah Pengolahan Kelapa sawit dengan kapasitas 2 ton/jam. Dalam hal ini bagian-bagian yang akan dianalisa adalah komponen-komponen utama dan perlengkapannya. Hasil analisa/evaluasi ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam usaha meningkatkan produksi minyak biji Kelapa Sawit.

.

(2) Penelusuran bahan refrensi

Untuk mendukung perancangan ini, diperlukan beberapa teori pendukung yang berhubungan dengan teori perancangan mesin-mesin pengolahan kelapa sawit. Teori-teori ini dapat menjelaskan lebih rinci tentang faktor-faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas dari sebuah Mesin Rippel Mill. Teori-teori ini diperoleh dari beberapa refrensi yang ada di perpustakaan.

(3) **Analisa perhitungan.**

Pada tahapan ini, akan dianalisa tentang geometri dari komponen-komponen utama dari Mesin Rippel Mill. Analisa ini meliputi pertimbangan bentuk maupun perhitungan dimensi dan selanjutnya pemilihan spesifikasi dari komponen-komponennya. Pada perancangan ini komponen-komponen yang dianalisa bagian pemecah biji kelapa sawit, poros utamanya, bantalan, Perancangan dan pemilihan motor penggerak.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

(4) **Gambar Teknik**.

Pada tahapan akhir dari perancangan ini adalah membuat gambar teknik dari sebuah Mesin Rippel Mill dan system tansmisinya. Dalam hal ini adalah gambar penampang dari Rippel Mill. Dengan adanya gambar teknik tersebut. Maka selesailah tahapan-tahapan perancangan ini.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari perancangan Ripple Mill adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Ripple Mill adalah sebesar 1 [ton/jam]
2. Putaran rotor Ripple Mill = 121 [rpm]
3. Motor yang digunakan
   - Daya motor = 2 [HP]
   - Putaran rotor = 1450 [rpm]
4. Sabuk dan Puli I
   - Diameter puli penggerak = 65 [mm]
   - Diameter puli yang digerakkan = 130 [mm]
   - Sabuk yang digunakan adalah sabuk V tipe A dengan bahan dari kulit
   - Jarak sumbu poros = 260 [mm]
5. Sabuk dan Puli II
   - diameter puli penggerak = 65 [mm]
   - Diameter puli yang digerakkan = 570 [mm]
   - Sabuk yang digunakan adalah sabuk V tipe A dengan bahan dari sutra dan rami
   - Jarak sumbu poros = 1140 [mm]
1. Diameter minimum poros transmisi sebesar 17 [mm] dengan bahan S55C (JIS G 4501)

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

2. Diameter minimum rotor as/ poros sebesar 18 [mm] dengan bahan SNC 3 (JIS G 4102).
3. Bahan Spacer Ring adalah FC20 (JIS G 3501) dengan ukuran sebagai berikut :
   a. Diameter dalam = 25 [mm]
   b. Diameter Naff =35 [mm]
   c. Diameter luar = 78 [mm]
   d. Diameter lubang baut = 10 [mm]
   e. Tebal flange = 15 [mm]
   f. Diameter lingkaran baut = 50 [mm]
4. Baut pengikat Spacer Ring dan piringan
   - Baut M10
   - Bahan baut S20C (JIS 302)
5. Diameter minimum rotor bar sebesar 15 [mm] dengan bahan S30C(JIS G4501)
6. Bahan piringan Fc20 (JIS G550) dengan ukuran sebagai berikut :
   - Diameter dalam = 22 [mm]
   - Diameter lingkaran baut = 58 [mm]
   - Diameter lubang baut = 58 [mm]
   - Diameter lingkaran rotor bar dalam = 104 [mm]
   - Diameter lingkaran rotor bar luar = 124 [mm]
   - Diameter lubang rotor bar = 15 [mm]
   - Diameter luar = 154 [mm]
   - Tebal = 15 [mm]

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

7. Bantalan Ripple Plate Fc20 (JIS G 5501) dengan ukuran sebagai berikut :
   - Jumlah gigi = 15
   - Lebar akar gigi = 15 [mm]
   - Jari-jari lingkaran dalam Ripple Plate =91 [mm]
   - Jari-jari lingkaran pangkal gigi = 101 [mm]
   - Jari-jari lingkaran luar Ripple Plate = 116 [mm]
8. Bantalan pada poros transmisi
   - Bantalan B dengan nomor 6204
   - Bantalan C dengan nomor 6004
9. Bantalan pada rotor as/ poros
   - Bantalan A dengan nomor 6004
   - Bantalan C dengan nomor 6304

4.2. Saran

Saran yang dapat penulis kemukakan dalam perancangan Ripple Mill ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mencapai kapasitas yang diinginkan, perancangan komponen pada mesin pemecah biji kelapa sawit dimulai dari perancangan kapasitas rotor penampung biji kelapa sawit yang akan dipecah.
2. Daya motor ditentukan oleh beban yang terjadi terhadap poros yang digerakkan oleh motor, yaitu beban akibat pemecahan maupun beban akibat massa yang berputar pada poros

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

3. Untuk memenuhi kebutuhan putaran pada Ripple Mill dapat digunakan berbagai sistem transmisi termasuk salah satu adalah transmisi sabuk dan puli.
4. Analisa dan beban-beban yang terjadi pada tiap komponen mesin Ripple Mill sangat penting dalam keberhasilan perancangan.
5. Dengan analisa beban yang terjadi pada suatu komponen mesin, kita dapat menghitung tegangan yang terjadi sehingga selanjutnya dapat ditentukan bahan yang sesuai untuk komponen tersebut.

UNIVERSITAS MEDAN AREA
© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Document Accepted 7/9/23
Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23

DAFTAR PUSTAKA

1. Gere, James M. Stephen. S. Timoshenko, 2000. **Mekanika Bahan**. Jakarta: Erlangga.
2. Naibaho, P. M. 1998. **Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit**. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
3. Sato Takeshi, N. Sugiarto. 2000. **Menggambar Mesin Menurut Standar ISO**. Jakarta: Pradnya Paramita.
4. Suryanto, 1995. **Elemen Mesin 1**. Bandung: pusat Pengembangan Pendidikan, Politeknik Bandung.
5. Sularso, Suga. 1997. **Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin.** Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang
---
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/9/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/9/23