

Rancang Bangun Mesin Pembelah Pinang Satu Mata Pisau

Abdul Gafur¹, Ilham Maulana²
Politeknik Negeri Bengkalis/Jurusan Teknik Mesin
Abdulgafurpolbeng.ac.id

Abstract

Bengkalis Regency has an area of 972 hectares of areca nut (Bengkalis in Figures, BPS Bengkalis Regency). The potential is very large and prices tend to be stable and rising, so far the price of areca nut in Bengkalis has reached Rp. 25,000 per kilo, which is a really high price for areca nut farmers. The increase in the price of areca nut has made people start to open up land to plant areca nut. In the post-harvest areca processing process, there are several stages that are felt by areca nut farmers to be quite tiring and take a long time, including splitting the areca nut because they still use the manual method. Therefore we need a tool or machine that can accelerate the process of cleavage areca nut. The purpose of this research is to help areca nut farmers speed up the process of cleaving areca nut from manual to faster using machines. The machine is designed using a 7 PK diesel motor with one introduction blade and one blade. The transmission system uses a pulley connected to a v_belt and gears to change the rotation of the splitting blade with the conducting blade. Areca nut is inserted through the hopper and exits through the outlet in a split form. the method used in this research is the method of design, manufacture and experiment. From the results of the design and testing, the specifications of the betel nut splitting machine with dimensions of 110 cm long and 800 cm wide, using 3 mm steel plate as a hopper and 4 cm elbow iron 3 mm thick, one conveying blade 25 mm thick, steel blade 65 mm thick plated , pulley B1 diameter is 30 cm and uses a B1 36 belt, gears diameter 6 cm, bearing and shaft diameter 25 mm and a 7 HP diesel drive motor. 2. The test results with the recommended RPM variation for this areca nut splitting machine are 1000 RPM with perfect cleavage results reaching 94%. 3. The capacity of the areca nut splitting machine for the motor rotation speed of 800 RPM, 1000 RPM and 1300 RPM are 164 kg/hour, 220 kg/hour, and 266 kg/hour, respectively.

Keywords : Design, Arecanut, splitting machine, capacity,

1. PENDAHULUAN

Pinang (*Areca catechu* L) merupakan salah satu tumbuhan palma. Tumbuhan ini tersebar dari Afrika Timur, Semenanjung Arab, Tropikal Asia, Indonesia , dan Papua New Guinea. Buah pinang merupakan tanaman yang banyak manfaat dan khasiat, terutama bijinya. Biji pinang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam proses pembuatan obat, kosmetik, pelangsing, makanan ringan, permen, dan kopi (Rodika, dkk, 2018).

Kabupaten Bengkalis memiliki luas lahan pinang sebanyak 972 Ha (Bengkalis dalam Angka, BPS Kabupaten Bengkalis). Potensi yang sangat besar dan harga yang cenderung stabil dan naik, hingga sampai saat ini harga pinang di Bengkalis mencapai Rp, 25.000 per kilonya, sungguh merupakan harga yang tinggi untuk kalangan petani pinang. Meningkatnya harga pinang membuat masyarakat mulai bergeliat membuka lahan untuk menanam pinang. Pada proses pengolahan pinang pasca panen terdapat beberapa tahapan yang dirasa petani pinang cukup melelahkan dan memakan waktu yang lama diantaranya pengambilan pinang dari pohon kemudian pinang di kumpulkan untuk dibelah, setelah di belah di lakukan proses pengeringan, setelah kering pinang harus dicungkil atau dilepaskan dari kulitnya. proses ini memakan waktu yang lama, dari pengamatan awal di perkirakan untuk 10 kg pinang membutuhkan waktu sampai 2 hingga 4 hari sampai baru bisa di jual, hal ini sangat menyita waktu dari tahapan. Salah satu proses tahapan pengolahan pinang pasca panen yang memakan waktu lama adalah membelah pinang karena masih menggunakan cara manual. Oleh karena itu dibutuhkan suatu

alat atau mesin yang bisa mempercepat proses pembelahan pinang, karena membelah pinang menggunakan mesin mempunyai kapasitas kerja lebih besar jika dibandingkan dengan pembelahan manual (Iriwadi Putri, 2021).

Penelitian Sukadi (2020) tentang rancang bangun mesin pembelah pinang menggunakan motor listrik untuk meningkatkan kapasitas produksi buah pinang yang terbelah, hasil yang diperoleh mesin yang dibuat mampu membelah buah pinang 120 kg/jam, dimana 75% hasilnya terbelah sempurna. Iriwadi Putri (2021) telah merancang mesin pembelah pinang menggunakan penggerak motor listrik untuk membelah pinang tua. Dari pengujian yang telah dilakukan diperoleh Kapasitas kerja efektif Mesin 55,68 kg/jam, Efisiensi alat 47,72%, rendemen pembelahan 64,3%, rata-rata kerusakan hasil sebesar 10,1%, rata-rata kehilangan hasil 2,3 %, persentase pinang tidak terbelah 23,3%, dan tingkat kebisingan untuk tanpa bahan dan ada bahan adalah sebesar 85,9 dan 96,6 dB. Secara keseluruhan mesin pembelah pinang ini mempunyai kapasitas kerja lebih besar jika dibandingkan dengan pembelahan manual.

Tujuan dari penelitian ini untuk membantu petani pinang mempercepat proses pembelahan pinang dari manual menjadi lebih cepat menggunakan mesin. Mesin yang dirancang menggunakan motor penggerak diesel 7 PK dengan satu buah bilah pengantar dan satu buah mata pisau. Sistem transmisi menggunakan *pulley* yang dihubungkan dengan *v_belt* dan roda gigi untuk merubah putaran pisau pembelah dengan bilah penghantar. Pinang dimasukkan melalui hopper dan keluar melalui saluran keluar dalam bentuk telah terbelah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Rodika (2018) melakukan Rancangan Mesin Pembelah Buah Pinang Dengan Dua Mata Potong, cara kerja mesin adalah mesin yang terdiri dari beberapa bagian yaitu bentuk hopper trapesium, sistem pembelahan menggunakan dua belah (pisau berputar vertikal), sistem transmisi menggunakan kopling, pulley dan belt, dan roda gigi. Cara kerjanya adalah pada saklar on, motor listrik akan hidup dan berputar, kemudian putaran tersebut diteruskan oleh kopling masuk ke gearbox, setelah itu diteruskan oleh pulley dan belt, kemudian diteruskan lagi oleh roda gigi. Putaran pulley dan belt menyebabkan mata potong berputar, kemudian rotor pembawa berputar karena putaran pada roda gigi. Dari pelaksanaan perancangan ini dapat disimpulkan bahwa pengujian kekuatan rancangan mesin pembelah buah pinang ini dengan bantuan software, mesin dapat memenuhi standar kekuatan. kapasitas 250 kg/jam dan analisa fungsi bagian-bagian dari mesin dapat disimulasikan dengan baik.

Penelitian Sukadi (2020) tentang rancang bangun mesin pembelah pinang menggunakan motor listrik untuk meningkatkan kapasitas produksi buah pinang yang terbelah, hasil yang diperoleh mesin yang dibuat mampu membelah buah pinang 120 kg/jam, dimana 75% hasilnya terbelah sempurna.

Iriwadi Putri (2021) telah merancang mesin pembelah pinang menggunakan penggerak motor listrik untuk membelah pinang tua. Dari pengujian yang telah dilakukan diperoleh Kapasitas kerja efektif Mesin 55,68 kg/jam, Efisiensi alat 47,72%, rendemen pembelahan 64,3%, rata-rata kerusakan hasil sebesar 10,1%, rata-rata kehilangan hasil 2,3 %, persentase pinang tidak terbelah 23,3%, dan tingkat kebisingan untuk tanpa bahan dan ada bahan adalah sebesar 85,9 dan 96,6 dB. Secara keseluruhan mesin pembelah pinang ini mempunyai kapasitas kerja lebih besar jika dibandingkan dengan pembelahan manual.

Fauzan (2018) melakukan Rancang Bangun Mesin Pengiris Buah Pinang Muda Tipe Horizontal, alat ini bekerja dengan melakukan Pengecilan ukuran (*Size reduction*) artinya membagi bagi suatu bahan padat menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dengan menggunakan gaya mekanis atau menekan. *Size reduction* merupakan salah satu operasi dalam dunia industri dimana komoditi pertanian dikecilkan ukurannya untuk menghasilkan suatu produk yang memiliki nilai mutu dan nilai tambah yang tinggi. Tujuan dari pengecilan ukuran adalah untuk memudahkan ekstraksi, untuk pemotongan, untuk meningkatkan daya cerna bagi pakan ternak,

untuk memudahkan proses selanjutnya, untuk membuang bagian yang tidak diperlukan, untuk meningkatkan penampilan produk. Cara kerja pengecilan ukuran ada tiga yaitu dengan cara pemotongan (*Cutting*), cara penghancuran (*Crushing*), cara pengguntingan (*Shearing*).

2.2 Teori Dasar

2.2.1 Pinang

Pinang (*Areca catechu*) adalah kelapa tunggal berbatang yang dapat tumbuh sampai 30 m (100 ft). Hal ini dibudidayakan dari Afrika Timur dan Semenanjung Arab di Asia tropis dan Indonesia ke Pasifik tengah dan New Guinea. The “kacang” (sebenarnya endosperm biji) dikunyah sebagai Lant pengunyahan stimu- sebesar 5% dari populasi dunia, sehingga lebih populer daripada permen karet tetapi tidak sepopuler tembakau. Penggunaan sirih sering kultural atau sosial ritu- alized, dan ada upacara rumit menghadiri penggunaannya dalam berbagai budaya Asia dan Pasifik. Pada saat yang sama, sirih adalah stigmatisasi oleh budaya Barat yang menemukan air liur merah dan gigi menghitam disebabkan dari penggunaan biasa (belum lagi meludah keluar dari air liur merah berlebihan) untuk estetis menjijikkan. Di Pasifik, pinang ditanam untuk konsumsi lokal dan merupakan item yang signifikan dalam perdagangan intra dan antar. Pacific- kacang tumbuh sirih tidak, bagaimanapun, mencapai pasar besar Asia Selatan dan untuk alasan ini tidak dapat dianggap sebagai ekspor komersial penting internasional. Mengunyah sirih merupakan hobi populer di beberapa pulau Pasifik seperti di Mikronesia, Fiji, Kepulauan Solomon, dll Ini adalah tradisi lama, dinikmati oleh pulau kedua ders gen-, yang menyediakan stimulasi ringan dan pemanis nafas. Di pulau Guam, misalnya, buah pinang yang typi- Cally dikumpulkan dari pohon semi-liar di hutan jurang dan didistribusikan melalui keluarga besar atau dijual di toko-toko desa. permintaan komersial untuk kacang meningkat karena ini dwindles suplai tradisional. kelapa ini mudah tumbuh memiliki potensi untuk menjadi tanaman yang menguntungkan bagi petani serta tukang kebun halaman belakang. Di India dan Pakistan, dengan perbandingan, sirih adalah consumed dalam jumlah yang lebih besar dari produksi lokal dapat menyediakan, dan diimpor dalam jumlah besar setiap tahunnya. Nilai komersial tahunan (sekitar pertengahan 1990-an) diperkirakan mencapai ratusan juta dolar. Telapak tangan memerlukan lingkungan dengan curah hujan merata (atau irigasi), dan bahkan suhu dalam 15,5-38 °C (55-100 °F). Telapak tangan tidak dapat menahan suhu ekstrim atau varians macam suhu harian. sirih sekarang tumbuh di seluruh dunia: di mana tidak digunakan sebagai stimulan, telapak ditanam sebagai tanaman hias. Meskipun tidak disarankan untuk digunakan karena risiko kesehatan, tanaman tetap memiliki sejarah panjang budaya penting di banyak bagian dunia, dan ini kemungkinan akan terus berlanjut. (George W. Staples).

2.2.2 Mesin Pembelah Pinang

Mesin pembelah pinang adalah suatu alat yang di buat untuk mengerjakan suatu pekerjaan untuk membelah buah pinang, Mesin pembelah pinang yang terdiri dari beberapa bagian yaitu *hoper Trapezium*, sistem pembelahan menggunakan satu buah pisau berputar, sistem pengantar menggunakan bilah pengantar kemudian mesin digerakkan oleh motor diesel. Putaran pully dan roda gigi menyebabkan mata potong berputar berlawanan arah, kemudian dari poros pemutar mata potong dihubungkan menggunakan pully untuk menggerakkan bilah pengantar setelah itu buah pinang dimasukkan kedalam hooper dan hasil keluarannya keluar melalui lubang keluaran dalam bentuk terbelah dua. Pada mesin pembelah pinang ini memiliki kapasitas daya sebesar 7 HP dengan putaran 2600 rpm.

a. Komponen Mesin Pembelah Pinang

Adapun komponen-komponen utama yang terdapat pada mesin pembelah pinang adalah sebagai berikut:

1. Kerangka alat
Kerangka adalah penyokong organisme, Kerangka alat berfungsi sebagai penyokong komponen-komponen alat lainnya yang terbuat dari besi UNP. kerangka ini memiliki Panjang 40 cm, lebar 38 cm dan tinggi 40 cm.
2. Motor Bakar
Motor bakar adalah alat yang berfungsi untuk mengkonversikan energi termal dari pembakaran bahan bakar menjadi energi mekanis, dimana proses pembakaran berlangsung di dalam silinder mesin itu sendiri sehingga gas pembakaran bahan bakar yang terjadi langsung digunakan sebagai fluida kerja untuk melakukan kerja mekanis. Alat ini menggunakan mesin dongfeng model R175A berbahan bakar solar yang memiliki daya sebesar 7 HP dengan kecepatannya 2600 Rpm.
3. Hopper
Saluran masukan (hopper) berfungsi untuk memasukkan buah pinang yang akan di belah. Hopper ini memiliki lubang atas dengan ukuran Panjang 40 cm, lebar 40 cm dan tinggi 20 cm, sedangkan lubang bawahnya memiliki ukuran persegi empat dengan ukuran 20 cm.
4. Saluran keluaran (Output)
Saluran keluaran adalah saluran tempat pinang yang telah di belah keluar dan masuk kewadah penampung. Saluran ini memiliki persegi empat dengan ukuran Panjang 70 cm, lebar 20 cm dan tinggi 20 cm.
5. Sabuk
Sabuk adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif.
6. Puli
Merupakan komponen utama dari proses pemindahan daya dari motor penggerak menuju yang diputarinya, alat ini menggunakan 2 puli dengan diameter 14 inch yang berfungsi untuk mengatur kecepatan putar mata belah dan bilah penghantar.
7. Rantai
Rantai adalah serangkaian link atau cincin yang saling terhubung berkaitan satu dengan yang lain sehingga terbentuk hingga memanjang. Pada alat ini rantai berfungsi untuk meneruskan putaran dari poros mesin menuju poros mata bilah penghantar.
8. Mata belah
Mata belah adalah pisau yang berfungsi untuk membelah pinang, mata belah memiliki berdiameter 30 cm dan ketebalan 6,7 mm memiliki sisi tajam dengan ketebalan 0,5 mm.
9. Bilah penghantar
Bilah penghantar adalah bagian yang memiliki dua sisi yang sama dan memiliki celah pada tengah yang berfungsi untuk menghantar buah pinang menuju mata belah. Bilah penghantar ini memiliki dua buah mata dengan masing ketebalan 25,2 mm dan memiliki ujung yang pipih dengan kemiringan 35°.
10. Bantalan (Bearing)
Bearing adalah sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. Alat ini menggunakan jenis bearing UCP 205.
11. Poros
Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, pada alat ini poros terpasang elemen-elemen roda gigi (gear), pulley, mata belah dan juga mata penghantar. Pada alat ini akan menggunakan 4 buah poros yang berdiameter 3,1 inch, dengan Panjang 29 cm, 23 cm, dan 37 cm dua buah.

b. Kesesuaian Komponen Yang Diperlukan

1. Pemilihan bantalan (bearing)

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam memilih jenis bantalan:

1. Diameter poros dimana bantalan akan di pasang.
2. Gaya luar yang bekerja pada bantalan atau dikenal dengan hasil perkalian gaya ekuivalen. Besar gaya ekuivalen merupakan hasil perkalian antara gaya radial (R, reaksi tumpuan) dengan faktor putaran (f_p).

$$P = R \times f_p$$

3. Hubungan beban-umur bantalan

Hubungan antara beban dan umur bantalan dimanfaatkan untuk menghitung besarnya parameter basic dynamic load rating (C). Parameter ini didefinisikan sebagai beban yang diterima oleh bantalan ketika mencapai umur $L_{10}=1.000.000$ putaran. bantalan memiliki umur terbatas walaupun terbuat dari baja berkekuatan tinggi dan akan mengalami kegagalan fatik akibat tegangan kontak yang besar. beban yang semakin rendah akan menghasilkan umur semakin panjang. hubungan antara beban (p) dan umur (l) untuk rolling contact bearing dapat dituliskan sbb:

$$\frac{L_1}{L_2} = \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^k$$

Dimana :

$P_1 = C$ = Basic dynamic load rating

$P_2 = P_d$ = Beban bekerja pada bantalan (beban desain)

L_1 = Umur L_{10} Pada beban $C = 1.000.000$ Putaran

L_2 = Umur Desain

$k = 3,00$ Untuk roller Bering $k = 3,33$ untuk roller bering

Untuk Menghitung basic dynamic load rating (C),

Diatas Menjadi: $\left(\frac{P_1}{P_2} \right)^k = \frac{L_1}{L_2}$

$$P_1 = P_2 \times \left(\frac{P_1}{P_2} \right)^{1/k}$$

2.6.2 Pemilihan Sabuk-V

Sabuk adalah elemen transmisi daya yang fleksibel yang dipasang secara ketat pada *pully*. Ada banyak jenis sabuk yang dipakai: sabuk rata, sabuk beralur atau bergigi, sabuk standar V, sabuk V sudut ganda, dan lainnya. Jenis sabuk yang digunakan secara luas di dunia industri dan kendaraan adalah sabuk-V. Bentuk V menyebabkan sabuk-V dapat terjepit alur *pully* dengan kencang, memperbesar gesekan dan memungkinkan torsi yang tinggi dapat ditransmisikan sebelum terjadi slip.

Secara umum, transmisi sabuk di aplikasikan dimana putaran puli relatif tinggi. Kecepatan linier sabuk biasanya 2.500 – 7.000 ft/menit (12,5 – 35 m/s). Pada kecepatan lebih rendah, gaya tarik sabuk menjadi sangat besar untuk penampang sabuk tertentu. Pada putaran lebih tinggi, efek dinamik seperti gaya-gaya sentrifugal, “cambukan” sabuk dan getaran menurunkan efektifitas dan umur sabuk. Kecepatan sabuk ideal adalah 4.000 ft/menit (20 m/s).

2.6.3 Pemilihan Puli

Dalam menentukan diameter puli, langkah awal yaitu menentukan puli terkecil (puli penggerak) terlebih dahulu, setelah menemukan ukuran puli kecil kemudian menentukan diameter puli besar terlebih dahulu harus diketahui berapa besar rasio kecepatan atau sampai seberapa besar putaran yang akan diturunkan.

Untuk puli yang di buat dari besi cor, kecepatan sabuk (v) dibatasi hingga 30 m/s. Sabuk-V dirancang untuk performa optimum pada kecepatan sekitar 20 m/s. Pertimbangan jenis

transmisi lain seperti roda gigi atau transmisi rantai jika kecepatan sabuk kurang dari 1.000 (ft/menit (5 m/s).

Perbandingan kecepatan (*velocity ratio*) pada puli berbanding terbalik dengan perbandingan diameter *pulley*, dimana secara matematis ditunjukkan dengan persamaan berikut:

$$N_1 \times D_1 = N_2 \times D_2$$

Keterangan:

N_1 = Putaran *pulley* penggerak (rpm)

N_2 = Putaran *pulley* yang di gerakkan (rpm)

D_1 = Diameter *pulley* yang menggerakkan. (mm)

D_2 = Diameter *pulley* yang di gerakkan (mm)

2.6.4. Pemilihan motor penggerak

Alat pembelah pinang ini menggunakan tenaga penggerak dari tenaga motor bakar dongfeng. Jadi daya rata-rata yang digunakan adalah daya motor yaitu sekitar 7 HP, maka rencana daya pada tuas penggerak di dapat :

$P = 7 \text{ HP}$ (daya motor)

$F_c = 2$ (faktor koreksi untuk penggerak dengan momen normal dengan asumsi jumlah kerja 2-5 jam/hari)

$N = 3600$ (putaran tertera pada spesifikasi motor)

Maka rencana daya pada tuas penggerak adalah :

$$P_d = F_c \cdot P$$

$$P_d = 2 \cdot 4 = 8 \text{ KW}$$

Jadi besar rencana daya pada tuas penggerak adalah sebesar 7 HP. Dimana motor bakar dongfeng ini akan menggerakkan pisau dengan transmisi puli dan sabuk.

2.6.5 Pemilihan poros

Pada poros yang digunakan pada mesin pembelah pinang ini adalah dengan menggunakan bahan baja S45C. Maka dari data yang didapat untuk baja S45C didapat besar tegangan geser yang diijinkan (τ) adalah sebesar 58 N/mm^2 . Jadi untuk mencari diameter poros dapat dihitung :

Besar torsi yang akan di alami

$$T = \tau \left(\frac{P_d}{N_p} \right)$$

2.6.6 Perancangan Alat

A. Perhitungan Beban Pinang

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan gaya tekan yang diperlukan dalam pembelahan pinang adalah 48 kg. (Rodika, 2018)

3. Perhitungan Poros

$$d_p = \left[\frac{5.1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

keterangan:

K_t : Faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya tumbukkan

C_b : Faktor koreksi untuk kemungkinan terjadinya beban lentur

T : Harga momen Puntir Rencana

τ_a : Tegangan Geser

(sumber : [//ridomanik.blogspot.com/2013/08/perhitungan-diameter-poros-tranmisi.html](http://ridomanik.blogspot.com/2013/08/perhitungan-diameter-poros-tranmisi.html))

4. Perhitungan Puli

Untuk menghitung jumlah putaran pada masing-masing pully dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$n = n_1 \times \frac{dp}{Dp}$$

Keterangan:

dp = diameter pully penggerak

Dp = diameter pully yang digerakkan

n1 = putaran pully penggerak

n2 = putaran pully yang digerakkan

5. Perhitungan Kapasitas

Kapasitas = Berat/Waktu

F= Berat Beban

S= Waktu

6. Daya motor penggerak

Daya motor merupakan salah satu parameter dalam menentukan performa motor. Pengertian dari daya itu adalah besarnya kerja motor selama kurun waktu tertentu (Arends&Berenschot 1980: 20) Sebagai satuan daya dipilih watt. Untuk menghitung besarnya daya motor 4 langkah digunakan rumus :

Nm/s Watt

Dimana :

P = Daya (Watt)

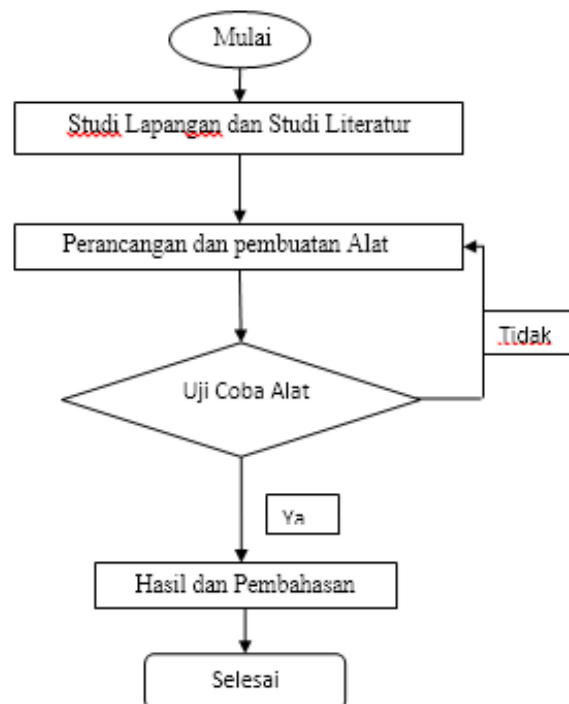
n = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi mesin (Nm).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir

Secara garis besar, alur pelaksanaan penelitian ini ditunjukkan pada diagram alir (flowchart) di bawah ini.

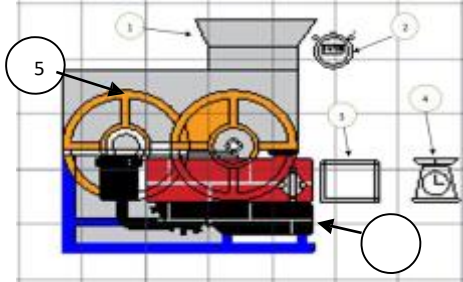
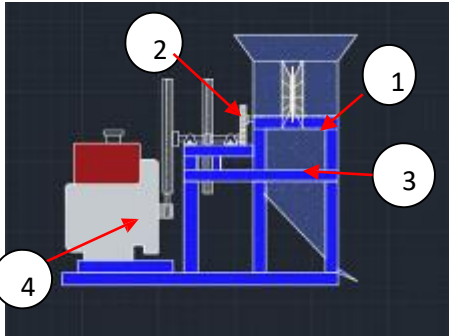
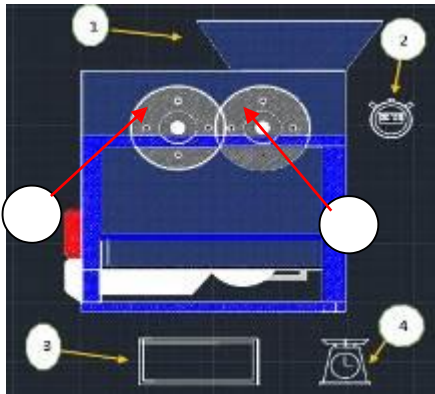


3.2 Studi Lapangan dan Studi Literatur

Studi lapangan merupakan kegiatan untuk mencari informasi permasalahan yang ada pada petani pinang. Setelah menemukan permasalahan kegiatan selanjutnya yaitu melakukan studi literatur yang merupakan serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data pustaka, pengumpulan data dilakukan dengan mencari data-data yang berasal dari rancang bangun alat pembelah pinang.

3.3. Desain Alat

3.4.1 Tabel Mesin Pembelah Pinang

Desain Alat Pembelah Pinang	Keterangan
 (a)	1. Hopper 2. Stopwatch 3. Wadah Penampung 4. Timbangan 5. Puli (14 inci) 6. Mesin Diesel merek dongfeng
 (b)	1. Besi siku 2. Mata Gear 3. Pelat Besi 4. Belt
 (c)	1. Hopper 2. Stopwatch 3. Wadah Penampung 4. Timbangan 5. Billah pengantar 6. Pisau Pembelah

Gambar 3.1 (a)Tampak Samping Sistem Transmisi,(b) Tampak Depan,(c) Tampak bagian dalam Bilah Pengantar dan Pembelah

3.4 Persiapan Alat Dan Bahan

3.4.1 Alat

1. Mesin las SMAW
2. Gerinda
3. Mesin Milling/Frais
4. Mesin Bubut
5. Mesin Bor duduk
6. Jangka sorong
7. *Tachometer*
8. *Stopwatch*
9. Timbangan
10. Meteran

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah berikut :

1. Besi Siku
2. Plat Besi
3. Mesin Diesel
4. Puli
5. Belt
6. Roda Gigi
7. Poros

3.4.3 Langkah Pembuatan

1. Memotong besi siku menggunakan Gerinda Potong sesuai ukuran yang sudah ditentukan
2. Memotong plat sesuai ukuran menggunakan gerinda potong sesuai ukuran dan betuk yang sudah ditentukan
3. Membolongkan plat besi menggunakan mesin bor duduk
4. Menyatukan plat besi menggunakan mesin las
5. Menyantukan kerangka besi siku menggunakan las
6. Menyatukan plat besi dengan besi siku menggunakan
7. Memasang poros dan puli
8. Memasang pisau pembelah dan billah pengantar
9. Pemasangan Ger pengantar
10. Pemasangan mesin diesel pada kerangka siku yang telah di satukan
11. Pemasangan belt pada poros puli
12. Pengisian bahan bakar mesin diesel

3.4.4 Skema pengujian

Adapun langkah langkah Dalam penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menyiapkan pinang yang belum dibelah masing-masing variasi menggunakan 5. kg pinang yang akan dilakukan pengujian.
2. Di timbang pinang yang akan dibelah
3. Atur jarak mata pisau dan bilah pengantar dengan jarak yang telah di tentukan
4. Hidupkan mesin pembelah pinang
5. Atur Rpm sesuai yang sudah ditentukan dalam parameter pengujian yaitu yang pertama menggunakan kecepatan 800 rpm, 1000 rpm dan 1300 rpm, penggantian putaran sesuai dengan prosedur ketika penelitian pertama sudah dilakukan.
6. Masukkan buah pinang melalui *hopper* mesin pembelah pinang seberat 5 kg pada masing-masing variasi putaran dan jarak

7. Kemudian hidupkan stopwatch dengan waktu yang bersamaan pada saat pinang di masukkan di dalam hopper
8. Tampung pinang disalurkan keluaran dan ditempatkan ke wadah yang sudah disediakan.
9. Matikan stopwatch
10. Matikan mesin pembelah pinang
11. Timbang hasil pembelahan buah pinang yang terbelah sempurna dan tidak terbelah sempurna
12. Catat data hasil pembelahan buah pinang tersebut
13. Hitung kapasitas pembelahan yang dihasilkan alat ini per menit.
14. Dokumentasi hasil pengerjaan.
15. Selesai
16. Lakukan langkah-langkah diatas untuk semua variasi yang telah ditentukan.

3.5 Hasil Pengujian Alat

Tabel 3.2 Hasil Kapasita Mesin Pembelah Pinang

Berat Pinang (kg)	Rpm Bilah	Kapasitas (kg/Jam)	Hasil Pinang Sempurna	Hasil Pinang Tak Sempurna
5	1300			
5	1000			
5	800			

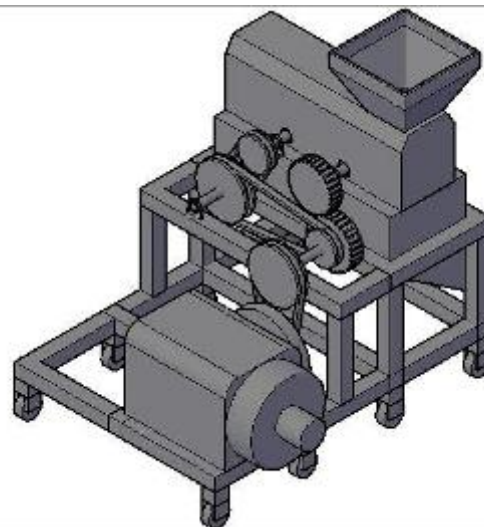
3.6 Tempat pelaksanaan

Adapun tempat pelaksakan penelitian ini dilakukan di Bengkel Motor Gedung A Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

Hasil Perancangan mesin pembelah buah pinang adalah suatu alat yang di buat untuk mempercepat suatu pekerjaan untuk membelah buah pinang, proses kerja mesin ini adalah mesin yang terdiri dari beberapa bagian yaitu hooper trapesium, sistem pembelahan menggunakan satu buah pisau berputar vertical, system transmisi menggunakan kopling, pulley, belt dan roda gigi.



Gambar 4.1 Rancangan Mesin Pembelah Pinang
(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

4.2 Proses Pembuatan

Dalam proses pembuatan Mesin Pembelah pinang ini terdiri atas beberapa komponen, komponen tersebut terdiri atas komponen yang siap pakai dan komponen yang harus dibuat sendiri. Berikut daftar komponen yang siap pakai:

Tabel 4.1. Daftar Komponen Siap Pakai.

No	Jumlah	Nama Komponen	Keterangan
1	1	Mesin Diesel	7 hp
2	2	Puli	14 inchi
3	1	Belt	B 47
4	1	Belt	B51
5	1	Puli	4 inci
6	2	Gear	4,5 inci
7	1	1 set rantai serta sprocket	Sproket dan rantai Megapro
8	8	Bering Duduk	1 ¼ inci

Tabel 4.2 Daftar Komponen Yang Buat Sendiri.

No	Jumlah	Nama bagian	Bahan	Proses pembuatan	Peralatan yang digunakan
1	1	Rangka  (A)	Besi Siku-Siku	Pengukuran, pemotongan, pengelasan, penggrindaan	Meteran, siku-siku, gerinda, mesin las
2	1	Penampung Box Pengeluaran  (B)	Besi Plat Besi	Pengukuran, pemotongan, pengelasan, penggrindaan,	Meteran, siku-siku, gerinda, mesin las,
3	1	Pembuatan Hoper  (C)	Plat Besi	Pengukuran, pemotongan, pembubutan,	Meteran, siku-siku, gerinda, mesin las
4	4	Pembuatan Poros Mesin Pembelah Pinang	Pipa Padu		Meteran, , mesin las

				Pengukuran, pemotongan, pengeboran,	Mesin bubut
5	2	Pembuatan Lubang Poros Pada Puli 	Puli Besi Padu	Pengukuran pengeboran,	Mesin Frais/Millin g
5	4	Kedudukan Mesin Pembelah Pinang 	Besi Siku	Pengukuran, pemotongan, penggrindaan, pengeboran	Meteran, mistar baja, mesin grinda, mesin bor,

Gambar 4.2 (A) Rangka , (B) Penampung Box Pengeluaran , (C) Hoper , (D) Pembuatan Poros , (E) Lubang Poros , (F) Kedudukan Mesi

(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

4.3 Tahap Penyelesaian

Setelah Mesin Pembelah pinang dibuat, kemudian untuk tahap finishing di cat. Kemudian komponen tersebut di rangkai menjadi satu kesatuan sehingga membentuk sebuah Mesin Pembelah Pinang. Kemudian memasang mesin sehingga Mesin Pembelah Pinang menjadi satu keutuhan.



Gambar 4.2 Finishing Mesin Pembelah Pinang
(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

4.4 Hasil Mesin yang telah dirangkai

Dari segala rangkaian proses rancang bangun Mesin Pembelah Pinang yang telah dilakukan dapat dilihat secara visual ditunjukkan pada gambar berikut.



(Gambar 4.4 Tampak Depan Mesin Pembelah Pinang)
(Sumber : Dokumentasi Penelitian)



(A) (B)
(Gambar 4.3 (A) Tampak Samping Kiri ,(B) Tranmisi Mesin Pembelah Pinang)
(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

4.5 Pengujian Alat

Pengujian yang telah dilakukan pada mesin pembelah pinang dengan menggunakan 800 RPM ,1000 RPM, 1300 RPM. Pengujian ini dilakukan sebanyak masing-masing 3 kali pengujian untuk satu variasi RPM dengan berat pinang yang dimasukkan sebesar 5 kg setiap kali pengujian dan setiap kali pengujian akan diperoleh persentase hasil belahan pinang yang sempurna dan persentase belahan pinang yang tidak sempurna. Selain itu juga pada saat bersamaan diambil data pengujian untuk menentukan kapasitas mesin pembelah pinang yang diperoleh dari waktu yang dibutuhkan untuk membelah pinang dengan masing-masing variasi RPM, hasil data waktu yang diperoleh nantinya dihitung menggunakan rumus kapasitas. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3:

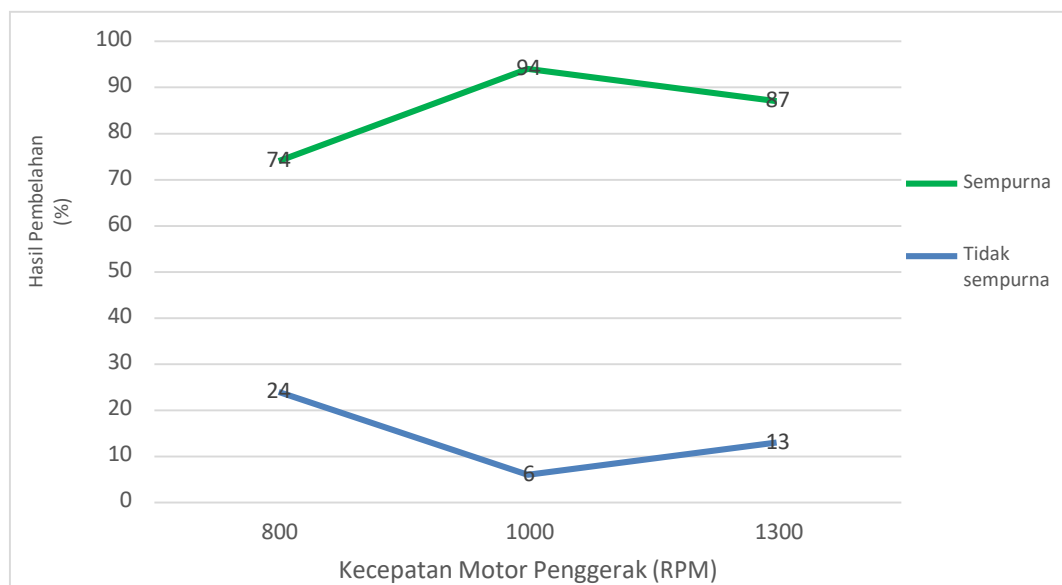
Tabel 4.3 Hasil Pengujian variasi RPM mesin terhadap persentase hasil belahan pinang dan kapasitas alat

Rpm Mesin	Berat Pinang (Kg)	Persentase belahan yang sempurna (%)	Rata-Rata Persentase belahan yang sempurna (%)	Persentase hasil belahan yang tidak sempurna (%)	Rata-Rata Persentase belahan yang tidak sempurna (%)	Waktu (menit)	Rata-Rata Waktu (menit)	Kapasitas (Kg/jam)
800	5	77	76	23	24	1,8	1,8	164
	5	80		20		1,8		
	5	70		30		1,9		
1000	5	92	94	8	6	1,5	1,4	220
	5	93		7		1,3		
	5	96		4		1,3		
1300	5	85	87	15	13	1,2	1,1	266
	5	89		11		1,2		
	5	86		14		1,0		

4.5 Analisa Hasil dan Pembahasan

4.5.1 Pengaruh Variasi kecepatan putaran motor penggerak terhadap hasil pembelahan pinang

Gambar 4.4 memperlihatkan hasil pengujian dengan variasi kecepatan putaran motor penggerak mulai dari 800 RPM, 1000 RPM, dan 1300 RPM terhadap hasil pembelahan pinang sempurna dan tidak sempurna, dengan bahan baku pinang percobaan masing-masing sebesar 5 kg untuk setiap variasi.

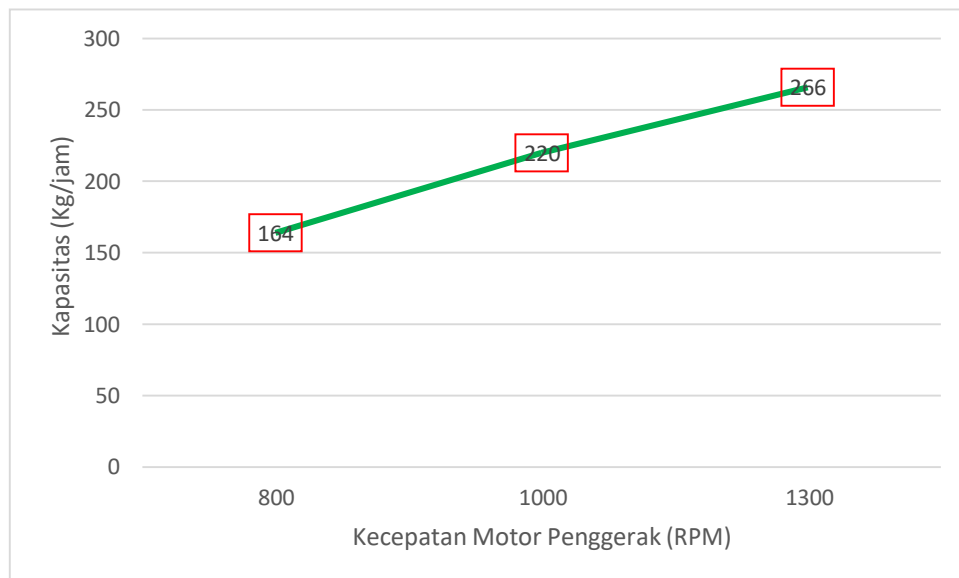


Gambar 4.4 Grafik variasi kecepatan putaran motor penggerak terhadap hasil belahan pinang

Dari gambar 4.4 dapat dilihat bahwa terjadi trend peningkatan hasil pembelahan sempurna saat putaran 800 RPM ke 1000 RPM yaitu masing-masing sebesar 74% menjadi 94% dan turun kembali saat kecepatan putaran motor ditingkatkan menjadi 1000 RPM menjadi 87% pinang yang terbelah sempurna. Fenomena ini sangat menarik, karena saat RPM lebih tinggi dari 1000 hasil pembelahan pinang yang terbelah sempurna menurun. Fenomena ini disebabkan karena saat putaran mesin 1300 RPM getaran mesin terlalu besar sehingga banyak pinang yang tidak terarah sempurna saat bertemu dengan mata pisau. Penyebab lain terjadi penurunan saat RPM diatas 1000 RPM adalah putaran bilah pengantar pada RPM tersebut terlalu cepat sehingga proses penghantaran pinang tidak stabil sehingga saat pinang berada dibilah penghantar, pinang tersebut belum berada diposisi yang tepat. Maka dari itu karena kecepatan putaran bilah terlalu cepat hasil pembelahan menjadi miring.

4.5.2 Pengaruh variasi kecepatan putaran motor penggerak terhadap kapasitas mesin pembelah pinang

Gambar 4.5 memperlihatkan hasil pengujian dengan variasi kecepatan putaran motor penggerak mulai dari 800 RPM, 1000 RPM, dan 1300 RPM terhadap kapasitas mesin pembelah pinang, dengan bahan baku pinang sebesar 5 kg untuk setiap variasi.



Gambar 4.5 Grafik kecepatan motor penggerak terhadap kapasitas alat

Dari gambar 4.5 dapat dilihat bahwa terjadi trend peningkatan kapasitas pembelahan pinang saat putaran 800 RPM, 1000 RPM, dan 1300 RPM yaitu masing-masing sebesar 164 kg/jam, 220 kg/jam, dan 266 kg/jam. Hal ini disebabkan oleh kecepatan putaran akan mempercepat putaran bilah pengantar dan putaran pisau semakin cepat, tetapi hasil belahan pinang yang didapat lebih baik pada kecepatan putaran motor penggerak 1000 RPM. Pada putaran 1300 RPM kapasitas meningkat tetapi hasil pembelahan pinang yang sempurna lebih rendah dari kecepatan putaran mesin 1000 RPM.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari tujuan penelitian yang akan dicapai maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Mesin pembelah pinang dirancang dengan dengan dimensi panjang 110 cm dan lebar 800 cm, menggunakan plat baja 3 mm sebagai hopper dan besi siku 4 cm tebal 3 mm,

satu bilah pengantar tebal 25 mm, mata pisau baja tebal 65 mm disepuh, pulley B1 diameter 30 cm dan menggunakan sabuk B1 36, roda gigi diameter 6 cm, bantalan dan poros diameter 25 mm dan motor penggerak diesel 7 HP.

2. Hasil pengujian dengan variasi RPM rekomendasi untuk mesin pembelah pinang ini adalah 1000 RPM dengan hasil pembelahan sempurna mencapai 94%.
3. Kapasitas mesin pembelah pinang hasil pengujian untuk kecepatan putar motor penggerak 800 RPM, 1000 RPM dan 1300 RPM masing-masing adalah 164 kg/jam, 220 kg/jam, dan 266 kg/jam.

5.2 Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Sebaiknya penelitian selanjutnya mencoba memvariasikan ukuran pulley yang digunakan
2. Pemasangan jarak antara bilah pengantar dengan mata pisau juga harus diperhatikan

6 DAFTAR PUSTAKA

- Aristian, Y. (2021). *Rancang bangun mesin pembelah pinang sederhana menggunakan motor listrik 0.5 HP* (Doctoral dissertation, Universitas Bangka Belitung).
- Budi, O., & Riska Ade, F. (2018). *RANCANG MESIN PEMBELAH BUAH PINANG DENGAN DUA MATA POTONG KAPASITAS 250 KG/JAM* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- HAFIZ, I. A. (2015). *MODIFIKASI ALAT PEMBELAH BUAH PINANG SEMI MEKANIS* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ANDALAS).
- Putri, I., & Zainal, P. (2021). RANCANG BANGUN MESIN PEMBELAH BUAH PINANG (*Areca cathecu L.*) DENGAN SUMBER PENGGERAK MOTOR LISTRIK. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 25(2), 163-174.
- Rodika, R., Tuparjono, T., Otomo, B., & Febryani, R. A. (2018). Rancangan Mesin Pembelah Buah Pinang Dengan Dua Mata Potong. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 10(02), 59-63.
- Sukadi, S., & Kurniawan, A. (2020). RANCANG BANGUN MESIN PEMBELAH PINANG. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 7(2), 168-174.
- Sularso, Kiyokatsu Suga, (2004). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradya Paramita