

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Durian

Durian atau dengan Nama Latin *Durio zibethinus* adalah nama tumbuhan tropis yang berasal dari wilayah Asia Tenggara, sekaligus nama buahnya yang bisa dimakan. Nama ini diambil dari ciri khas kulit buahnya yang keras dan berlekuk-lekuk tajam sehingga menyerupai duri. Sebutan populernya adalah raja dari segala buah (*King of Fruit*). Durian adalah buah yang kontroversial, meskipun banyak orang yang menyukainya, namun sebagian yang lain malah muak dengan aromanya.



Gambar 2.1 Buah durian
Sumber: (3)

Buah durian berbentuk bulat, bulat telur hingga lonjong, dengan panjang dapat mencapai 25 cm dan diameter hingga 20 cm. Kulit buahnya tebal, permukaannya bersudut tajam berwarna hijau kekuning-kuningan, kecoklatan, hingga keabu-abuan. pada umumnya berat buah durian dapat mencapai 1,5 hingga 5 kilogram,. Setiap buah memiliki lima ruang, yang menunjukkan banyaknya daun buah yang dimiliki. Masing-masing ruangan terisi oleh beberapa biji yang berbentuk lonjong, berwarna merah muda kecoklatan dan mengkilap. Biji terbungkus oleh arilus yang biasa disebut sebagai "daging buah" durian berwarna putih hingga kuning terang dengan ketebalan yang bervariasi, namun pada kultivar unggul ketebalan arilus ini dapat mencapai 3 cm. Sumber: (4)

2.1.1 Gaya Tekan Durian

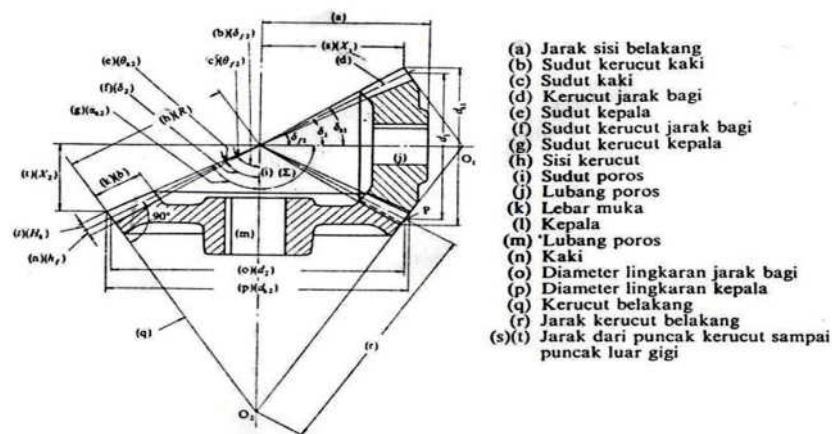
berdasarkan pengujian yang dilakukan di lab mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya tanggal 13 mei 2015 bersama dosen pembimbing hasil yang didapat dari nilai kekerasan durian adalah 4,5 kg/buah dan tarikan pada kulit buah yang terbelah adalah 2 kg.

2.2 Definisi Roda Gigi

Roda gigi adalah roda yang berguna untuk mentransmisikan daya besar atau putaran yang cepat. Rodanya dibuat bergerigi dan berbentuk silinder atau kerucut yang saling bersinggungan pada kelilingnya agar jika salah satu diputar maka yang lain akan ikut berputar.

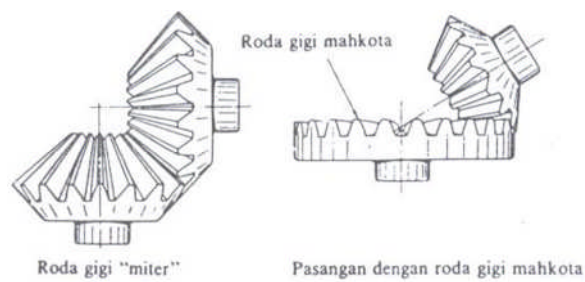
2.2.1 Roda Gigi Kerucut

Adalah sepasang roda gigi yang saling berkaitan dapat diwakili oleh dua bidang kerucut dengan titik puncak yang berimpit dan saling mengelinding tanpa slip. Roda gigi kerucut yang mempunyai alur gigi lurus dan menuju kepuncak kerucut dinamakan roda gigi kerucut lurus



Gambar 2.2 Nama dan bagian-bagian roda gigi kerucut
sumber: (5)

sumbu poros roda gigi kerucut biasanya berpotongan dengan sudut 90° bentuk khusus roda gigi kerucut dapat berupa roda gigi miter. yang mempunyai sudut kerucut jarak bagi sebesar 45° roda gigi mahkota



Gambar 2.3 Roda gigi miter dan mahkota

Sumber: (6)

2.2.2 Bahan Roda Gigi

Pada dasarnya pemilihan roda gigi tidak lepas dari bahan yang digunakan, akan tetapi pemilihan bahan roda gigi pada umumnya dipilih berdasarkan kekuatan tarik, tegangan lentur dan beban digunakan atau dikenakan. Berikut adalah klasifikasi tegangan lentur yang diijinkan tersebut adalah

Tabel 2.1 Tegangan Lentur yang Diizinkan pada Roda Gigi.....(.Lit.1 hal 241)

Kelompok bahan	Lambang bahan	Kekuatan tarik $\sigma_B \text{ (Kg/mm}^2\text{)}$	Kekerasan (Brinell) H_B	Tegangan Lentur yang diizinkan $\sigma_a \text{ (Kg/mm}^2\text{)}$
Besi Cor	FC 15	15	140 – 160	7
	FC 20	20	160 -180	9
	FC 25	25	180 – 240	11
	FC 30	30	190 - 240	13
Baja Cor	SC 42	42	140	12
	SC 46	46	160	19
	SC 49	49	190	20
Baja karbon untuk konstruksi mesin	S25C	45	123 – 183	21
	S35C	52	149 – 207	26
	S45C	58	167 - 229	30
Baja paduan dengan pengerasan	S 15 CK	50	400 (dicelip dingin dalam	3C

kulit			minyak)	
	SNC 21	80	600 (dipelup dingin dalam air)	35 – 40
	SNC 22	100		40- 55
Baja Chrom nikel	SNC 1	75	212 – 225	35 -40
	SNC 2	85	248 – 302	40 – 60
	SNC 3	95	269 -321	40 – 60
Perunggu		18	85	5
logam delta		35 -60	-	10 -20
Perunggu fosfor		19 -30	70 -100	5 – 7
Perunggu nikel		64 -90	180 - 260	20 – 3-
Damar phenol				3-5

2.3 Dasar-dasar Pemilihan Bahan

Setiap perencanaan rancang bangun memerlukan pertimbangan-pertimbangan bahan, agar bahan yang digunakan sesuai dengan yang direncanakan. Hal-hal penting dan mendasar harus diperhatikan dalam pemilihan bahan

1. Sifat Mekanis Bahan

Dalam merencanakan suatu alat, haruslah terlebih dahulu mengetahui sifat mekanis bahan sehingga dapat mengetahui beban, tegangan dan gaya yang terjadi.

2. Sifat Fisis Bahan

Untuk menentukan bahan apa yang digunakan kita juga harus mengetahui sifat fisisnya. Sifat fisis bahan adalah kekerasan, ketahanan terhadap korosi, titik leleh, dan lain-lain.

3. Sifat Teknis Bahan

Kita harus mengetahui juga sifat teknis bahan, agar dapat diketahui bahan material yang kita gunakan dapat di kerjakan dengan permesinan atau tidak.

4. Mudah di Dapat di Pasaran

Kita harus menentukan bahan yang akan kita gunakan terlebih dahulu apakah mudah didapat atau sulit.

5. Murah Harganya

Harganya juga sangat menentukan bahan apa yang kita gunakan sesuai dengan kebutuhan.

2.4 Bahan yang direncanakan

Sebelum melakukan perhitungan perencanaan alat, seseorang haruslah terlebih dahulu menentukan dan memilih jenis material dan bahan yang akan digunakan dengan tidak terlepas dari faktor-faktor yang akan mendukungnya. Selanjutnya untuk pemilihan bahan intinya akan dihadapkan pada perhitungan-perhitungan, yaitu komponen tersebut dapat menahan gaya yang besar, gaya terhadap beban puntir, beban bengkok atau terhadap tahanan tekanan, juga terhadap faktor koreksi dan situasi tempat komponen tersebut digunakan, berikut adalah komponen-komponen utama dari Alat bantu pembuka buah Durian

2.4.1 Rangka

Pada alat pembuka buah durian ini rangka merupakan suatu komponen yang sangat mendukung semua komponen-komponen dari alat pembuka buah durian. Hal ini dikarenakan rangka merupakan penopang semua komponen-komponen yang ada pada alat pembuka buah durian, sehingga beban yang akan diterima rangka relatif besar dibandingkan komponen lain. Bahan dari rangka menggunakan besi hollow 30 mm x 30 mm x 1.8 mm



Gambar 2.4 Kerangka
Sumber : Diolah

2.4.2 Bantalan

Bantalan adalah suatu elemen mesin yang berfungsi untuk menumpu poros yang berbeban, sehingga poros tersebut akan berputar halus, aman, panjang umur dan pada umumnya akan bertahan lama kemungkinan keausan yang terjadi gesekan sangat kecil. Bantalan yang digunakan jenis *deep groove ball/Pillow block*.

Bantalan dapat diklasifikasikan sebagai berikut

1. Atas dasar gerakan bantalan terhadap poros

- Bantalan luncur

Pada bantalan ini terjadi gesekan luncur antara poros dan bantalan karena permukaan bantalan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan permukaan bantalan dengan perantaraan lapisan pelumasan.

- Bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum, dan rol bulat.

2. Atas dasar arah bahan terhadap poros

- Bantalan radial

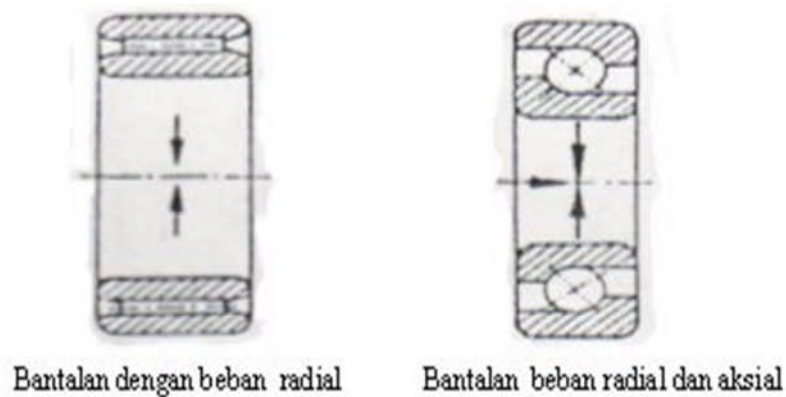
Arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.

- Bantalan radial

Arah beban bantalan ini sejajar ini sejajar dengan sumbu poros.

- Bantalan gelindi khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.....(Lit.1 hal 103)



Gambar 2.5 Beban radial dan aksial pada bantalan

Sumber : (7)

1. Bantalan radial adalah beban tegak lurus terhadap sumbu poros
 $P = (X \cdot V \cdot F) + (Y \cdot F) \text{ (kg)} \dots\dots\dots (\text{Lit.1 hal 135})$
2. Bantalan aksial adalah beban sejajar / searah sumbu
 $P = (X \cdot F) + (Y \cdot F) \text{ (kg)} \dots\dots\dots (\text{Lit.1 hal 135})$

Dimana :

P = Beban ekuivalen Radial (kg)

F = Beban ekuivalen Aksial (kg)

F = Beban radial (kg)

F = Beban aksial (kg)

X = Factor beban radial

Y = Factor beban aksial

$V = 1$ untuk pembebanan cincin dalam

1,2 untuk pembebanan pada cincin luar yang berputar

Suatu bantalan harus kuat terhadap segala beban dan umumnya harus lama, maka untuk menentukan umur bantalan didapat rumus sebagai berikut :

$$= 500 \cdot (h) \text{ (jam)} \dots\dots\dots (\text{Lit.1,hal 136})$$

Dimana :

L_h = Umur nominal bantalan (jam)

f_h = factor umur bantalan

Adapun contoh bantalan yang akan kami gunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 2.6 *Pillow Block*

Sumber: (8)



Gambar 2.7 Skf 629

Sumber: (9)

Dalam alur bantalan bola, baris, disegel							
Dimensi utama	Peringkat dasar beban	Batas beban kelelahan	Nilai kecepatan	Volume	Model		
	Dinamis	Kadaan statis		Kecepatan Reference	Batas kecepatan		
d	D	B	C	C ₀	P _u	* - Bantalan SKF Explorer	
mm	kN	kN	r / min	kg	-		
9	26	8	4,75	1,96	0083	60000	38.0000,02 ₆₂₉

Gambar 2.8 Spesifikasi skf 629

Sumber: (10)

2.4.3 Tuas Penekan

Tuas penekan adalah gagang pegangan pada alat ini, yang terhubung dengan mata penusuk buah durian. Tuas ini dibuat dari besi batangan Ø18 mm x 300 mm

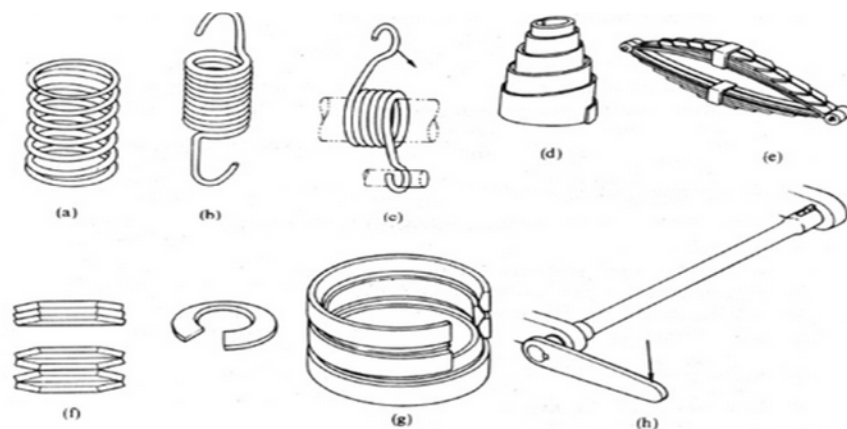


Gambar 2.9 Tuas penekan
Sumber : Diolah

2.4.4 Pegas

Pegas adalah komponen pembantu untuk mengembalikan posisi tuas penekan setelah ditekan saat beroperasinya alat bantu pembuka durian, pegas yang digunakan adalah jenis pegas tekan, berjumlah empat buah dan berdasarkan pengujian yang dilakukan di lab mekanik Politeknik Negeri Sriwijaya tanggal 13 mei 2015 bersama dosen pembimbing II hasil yang didapat dari nilai F_{pegas} adalah 39,228 N

Pegas dapat berfungsi sebagai pelunak tumbukan atau kejutan seperti pada pegas kendaraan, sebagai penyimpanan energi seperti pada jam, untuk pengukur seperti pada timbangan, sebagai penegang atau penjepit, sebagai pembagi rata tekanan, dll



Gambar 2.10 Macam-macam pegas
Sumber: (11)

- | | |
|------------------|-------------------------|
| (a) Pegas tekan | (f) Pegas piring |
| (b) Pegas tarik | (g) Pegas cincin |
| (c) Pegas puntir | (h) Pegas batang puntir |
| (d) Pegas volut` | |
| (e) Pagas daun | |

2.4.5 Rantai dan *sprocket*

Sprocket dan rantai merupakan penghubung antara poros roda gigi kerucut 1 dan poros roda gigi kerucut 2. *sprocket* yang digunakan adalah dua buah *sprocket* sepeda motor bebek dengan jumlah gigi 37.



Gambar 2.11 *Sprocket* dan rantai
Sumber: Diolah

Secara umum Rantai merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi memindahkan daya dan putaran dari poros penggerak ke poros yang akan digerakan. Bila jarak antara dua poros relatif dekat maka dapat digunakan roda gigi tetapi apabila jarak antara kedua poros relatif jauh, maka pemindahan daya dapat dilakukan dengan menggunakan rantai. Untuk memindahkan daya dan putaran yang besar antara dua poros yang cukup terlalu jauh, maka rantai adalah elemen mesin yang tepat untuk digunakan.

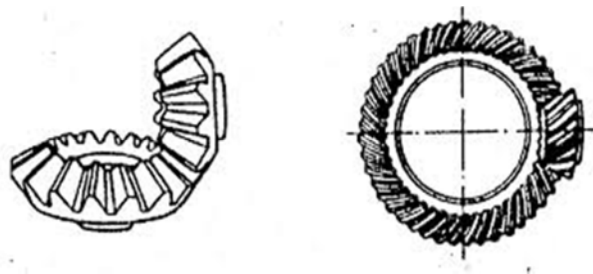
2.4.6 Roda Gigi

Rancang bangun ini menggunakan Roda Gigi sebagai penghubung antara empat buahudukan buah durian, yang dirancang pada bagian bawah kerangka. Roda Gigi yang digunakan adalah jenis kerucut lurus (*bevel gear*). Roda gigi yang direncanakan terdiri dari dua bagian yaitu pinion dan gear, dimana pinion sebagai penggerak dan *gear* bagian roda gigi yang digerakan.

Adapun jenis bahan yang digunakan S 35 C dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Kekuatan tarik (σ_b) = 52 kg/mm
- Kekerasan = 149 ÷ 207
- Tegangan lentur yang diizinkan = 26 kg/mm

Jumlah dari roda gigi kerucut jumlah gigi *gear* 20 buah dan pada pinion jumlah gigi 10 buah, dan jumlah yang digunakan dalam rancang bangun adalah 4 buah pinion dan 4 buah *gear*.



Gambar 2.12 Roda gigi kerucut (*bevel gear*)

Sumber: (12)

2.4.7 Baut dan Mur

1. Baut

Baut dan mur adalah dua bahan yang tak mungkin terpisahkan. Baut dan mur dapat digunakan untuk mengikat antara komponen dan rangka. Tujuan pengikatan dengan menggunakan baut adalah untuk mempermudah melakukan perawatan.

Baut berfungsi untuk mengikat dua benda yang akan dihubungkan pada kerangka mesin agar benda tersebut tidak bergeser sewaktu mesin dioperasikan dan juga meredam getaran.

Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa :

1. Beban statis aksial murni
2. Beban aksial bersama dengan beban punter
3. Beban geser

2.4.8 Lengan Pemutar Dudukan Durian

Lengan ini terletak pada bagian bawah yang terhubung dengan poros roda gigi kerucut (*bevel gear*) yang berfungsi untuk memutar duduk buah durian secara bersamaan. Lengan pemutar ini terbuat dari besi batang Ø38 mm dan Ø22 mm dengan panjang 359 mm



Gambar 2.15 Lengan Pemutar Dudukan Durian

Sumber : Diolah

2.4.9 Poros

Poros adalah sumbu dari *gear* motor dan roda gigi kerucut (*bevel gear*) yang berfungsi pemutar gigi kerucut. Poros ini dibuat dari besi batangan Ø25,4mm dengan jumlah dua buah dan bahan poros yang digunakan adalah Fe 369 yang mempunyai tegangan tarik 48 kg/mm

2.5 Perawatan dan Perbaikan

1. Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan adalah kegiatan menjaga mesin/peralatan agar performansi/kinerja seperti sediakala dan bertujuan untuk mencegah terjadi kerusakan secara tiba-tiba.

Adapun kegiatan perawatan yang dilakukan antara lain, membersihkan, menutup, memeriksa, menyetel, mengencangkan, mengganti komponen, menguji dan lain sebagainya.

Tujuan dari pemeliharaan yang dilakukan adalah :

- Daya kerja alat lebih optimal
- Umur peralatan lebih lama
- Breakdown lebih sedikit
- Mencegah terjadinya kerusakan secara tiba-tiba

- Mempertahankan kinerja mendekati semula
- Mendeteksi gejala kerusakan dini

Adapun teknik pemeliharaan yang dapat dilakukan terbagi atas tiga hal. Yaitu :

a. Perawatan terencana (*planed maintenance*)

Sistem perawatan ini dilakukan dengan cara melaksanakan tindakan pencegahan kerusakan sedini mungkin secara sistematis sehingga kerusakan yang dialami tidak terlalu berat. Perawatan terencana biasanya bersifat pencegahan maka disebut juga *preventive maintenance*.

b. Perawatan tidak terencana (*unplaned maintenance*)

Perawatan yang tidak direncanakan secara matang dan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan dengan kata lain mesin/peralatan dioperasikan jika terjadi kerusakan baru dilakukan perawatan atau perbaikan. Perawatan ini disebut juga *breakdown maintenance* atau *failure based maintenance*.

c. Perawatan terjadwal (*scheduled maintenance*)

Perawatan terjadwal merupakan bagian dari *preventive maintenance* yaitu perawatan yang bertujuan mencegah kerusakan yang dilakukan secara periodeik atau dalam interval waktu tertentu misalnya :

- Harian, mingguan, bulanan, tiga bulan, enam bulan, tahunan
- 1000 km, 5000 km, 30000km
- 100 jam, 250 jam, 500 jam, 750 jam, 1000 jam.

Klasifikasi pemeliharaan ini dibagi atas beberapa bagian antara lain :

- *Preventive maintenance* adalah suatu kegiatan perawatan terencana yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada suatu fasilitas.
- *Predictive maintenance* adalah suatu kegiatan perawatan yang bertujuan untuk meramal umur peralatan atas dasar kecenderungan kondisi peralatan (*conditioning monitoring*)

- *Imporment maintenance* adalah suatu kegiatan pemeliharaan yang dilakukan dengan cara memodifikasi/inovasi dari peralatan yang sudah ada dan menambah peralatan baru.
- *Corrective maintenance* adalah suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperbaiki suatu fasilitas agar dapat dicapai standar yang dipersyaratkan.
- *Running maintenance* suatu kegiatan *preventive maintenance* yang dilakukan ketika mesin dalam keadaan beroperasi.
- *Shutdown maintenance* suatu kegiatan terencana yang dilakukan pada saat mesin dalam keadaan berhenti beroperasi.
- *Breakdown maintenance* suatu kegiatan yang dilakukan pada saat peralatan sudah tidak dapat beroperasi atau tidak layak beroperasi.
- *Emergency maintenance* suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan pada suatu mesin yang tidak diduga sebelumnya yang sifatnya sementara sehingga operasi tidak terhenti.
- *Overhaul maintenance* adalah pemeriksaan dan perbaikan secara menyeluruh terhadap mesin dengan maksud untuk mengembalikan mesin pada kondisi awal.

Keuntungan perawatan berkala adalah :

- Perbaikan dapat direncanakan
- Kondisi mesin terjaga
- Keselamatan kerja terjamin
- Mengurangi berhentinya mesin

Kerugian perawatan berkala :

- Jika interval waktu terlalu pendek dapat menimbulkan malpraktek
 - Rugi jika komponen yang masih baik harus diganti
 - Kondisi mesin belum dapat diketahui secara pasti
 - Jika interval waktu terlalu lama mungkin timbul kerusakan
- Sebelum tiba.

2. Perbaikan (*Repair*)

Perbaikan adalah usaha yang dilakukan untuk mengatasi timbulnya penyebab kerusakan pada alat tersebut sehingga mendapat hasil yang baik atau mendekati keadaan semula.

a. Kerusakan yang dapat diperbaiki

Apabila salahsatu komponen alat mengalami kerusakan dan kerusakan tersebut tidak terlalu parah dan masih bisa diperbaiki sebaiknya diperbaiki. Contoh perawatan yang dapat diperbaiki, ikat baut yang kendur dapat diperbaiki dengan cara mengencangkannya kembali.

b. Kerusakan yang tidak dapat diperbaiki

Apabila komponen alat mengalami kerusakan dan kerusakan tersebut tidak dapat diperbaiki, maka sebaiknya dilakukan penggantian komponen yang baru.

2.6 Mekanisme Alat Bantu Pengupas Kulit Buah Durian Menggunakan Roda Gigi Kerucut (*Bevel Gear*)

Mekanisme kerja alat ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

1. Bagian atas

Tuas ditekan menggunakan tenaga manusia yang terhubung dengan *Bearing* 629, *Bearing* tersebut menekan plat penekan yang terhubung dengan mata pembuka durian sehingga mata pembuka durian mengenai buah durian

2. Bagian bawah

Tuas yang terhubung dengan roda gigi kerucut, memutar dudukan Buah durian secara bersamaan dengan dihubungkan oleh *sprocket*.