

**MESIN PENGHANCUR DAUN
(LEAF CRUSHER MACHINE)**

**HARINESWARAN A/L SANGARAN
SITI AISYAH BINTI ZAINON ABIDIN
DEVANATHAN A/L PATHMANATHAN**

SESI 2 - 2021/2022

**Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Seberang Perai
Jalan Permatang Pauh, 13500 Permatang Pauh, pulau Pinang.
Telefon: +60 45383322, Fax: +60 45389266**

ABSTRAK

Proses pembersihan merupakan aspek yang paling penting dalam kehidupan. Pembersihan daun-daun kering secara konvensional memerlukan alat kelengkapan seperti pencakar daun, cam pengangkat daun dan guni. Antara kelemahan yang terdapat pada kaedah konvensional ini ialah memerlukan masa dan tenaga yang banyak. Selain itu, proses ini juga perlu dilakukan secara berulang-ulang. Oleh yang demikian, proses pembersihan perlu ditingkatkan kepada yang lebih cekap supaya lebih mudah dan cepat. Mesin penghancur daun direka bentuk sebagai satu projek inovasi yang dapat menyelesaikan masalah berkaitan pembersihan daun-daun kering. Rekabentuk bagi projek ini disesuaikan mengikut fungsi dan keperluan penggunaan.

Kata kunci : Mesin penghancur daun, konvensional, projek inovasi

Abstract

The cleaning process is the most important aspect of life. Conventional cleaning of dried leaves requires equipment such as leaf scrapers, leaf lifts and sacks. Among the disadvantages of this conventional method is that it requires a lot of time and energy. In addition, the process this also needs to be done repeatedly. Therefore, the cleaning process needs to be improved to a more efficient so that it is easier and faster. The leaf crusher machine is designed as an innovation project that can solve the problems related to cleaning dry leaves. Design for the project these are customized according to the function and requirements of use.

Keywords: Leaf crusher, conventional, innovation project

ISI KANDUNGAN

BAB	PERKARA	HALAMAN
	Tajuk Projek	i
	Borang Pengesahan Penyerahan	ii
	Laporan Projek	iii
	Borang Perakuan Pelajar	iv
	Borang Pengesahan Laporan Projek	v
	Abstrak	vi
	Abstract	vii
	Isi Kandungan	viii
	Senarai Rajah dan Jadual	x
BAB 1	Pengenalan	
1.1	Pendahuluan	1
1.2	Latar Belakang Masalah	3
1.3	Penyataan Masalah	4
1.4	Objektif	5
1.5	Skop Projek	6
1.6	Manfaat Penghasilan Projek	7
BAB 2	KAJIAN LITERATUR	
2.1	Pengenalan	8
2.2	Reka bentuk Mesin Penghancur sedia ada	9
2.3	Komponen-komponen Mesin	9
2.3.1	Universal pulverizer	10
2.3.2	Billygoat KV Multi-surface leaf and litter	11
2.3.3	Mesin cacah daun	12

BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Pengenalan	13
3.2	Pemilihan konsep dan Rekabentuk kajian	15
3.2.1	Reka Bentuk Konsep	16
3.3	Lukisan Teknikal	18
3.4	Pemilihan Bahan dan Komponen	21
3.5	Proses Fabrikasi	23
3.6	Pengujian operasi	27
3.7	Jadual projek (Carta Gantt) – Perancangan dan Tindakan	28
 BAB 4	 ANALISIS DATA	
4.1	Pengenalan	30
4.2	Dapatan Projek	30
4.3	Pengiraan Matematik dalam Merekabentuk Produk	32
4.4	Analisis Kos	34
4.5	Analisis keselamatan	35
 BAB 5	 PERBINCANGAN	
5.1	Pengenalan	36
5.2	Perbincangan (Dapatan Projek)	37
 BAB 6	 KESIMPULAN	
6.1	Pengenalan	38
6.2	Kesimpulan	38
6.3	Cadangan	38
	 RUJUKAN	 45
	LAMPIRAN	46

SENARAI RAJAH

Rajah 1.1 Daun kering dikumpul di dalam guni di sekitar PSP	2
Rajah 1.2 Pencakar Daun	3
Rajah 1.3 Cam Pengangkat daun	3
Rajah 2.1 Universal pulverizer	11
Rajah 2.2 Billygoat KV Multi-Surface & Litter Vacuum	12
Rajah 2.3 Mesin Cacah Daun	13
Rajah 3.1 Carta Alir Proses Pembuatan Mesin Penghancur Daun	16
Rajah 3.2 Idea 1	18
Rajah 3.3 Idea 2	19
Rajah 3.4 Lukisan Pemasangan	19
Rajah 3.5 Lukisan Keseluruhan	21
Rajah 3.6 - Rajah 3.12 Komponen yang digunakan	21
Rajah 3.13-Rajah 3.19 Proses Fabrikasi	23
Rajah 4.3.1 Analisa Data	32

SENARAI JADUAL

Jadual 3.1 Rumusan idea rekabentuk	18
Jadual 3.2 Senarai bahan yang digunakan	23
Jadual 3.3 Senarai komponen yang digunakan	24
Jadual 3.6.1 Pengujian operasi	30
Jadual 3.7.1 Jadual projek(carta Gantt)-Perancangan dan Tindakan	31
Jadual 4.2.1.1 Dapatan projek	32
Jadual 4.2.1.2 Kemampuan mesin menghancurkan daun dalam 10m ²	33
Jadual 4.3.1 Data kos bahan	37
Jadual 4.3.2 Data kos pembuatan	37
Jadual 4.3.3 Data kos perkhidmatan	38
Jadual 4.4 Analisis keselamatan	38

BAB 1

PENGENALAN

Dalam meniti arus kemodenan teknologi kini,tumbuh-tumbuhan merupakan aspek yang penting dalam kehidupan.Hal ini kerana,tumbuhan menghasilkan oksigen dan menyerap gas karbon dioksida bagi memenuhi syarat keseimbangan ekosistem.Walaubagaimanapun,tumbuhan juga menjalani proses hidup seperti menggugurkan daun-daun .Tumbuhan yang lebih besar seperti pohoh-pohon yang sering dilihat di kawasan yang luas dan lapang akan menggugurkan daun-daun kering dalam jumlah yang banyak.Oleh itu,pengendalian daun-daun kering ini amatlah perlu dititikberatkan sejajar dengan kemajuan teknologi kini.

1.1 Pendahuluan

Sementara itu,kaedah bagi mengumpulkan daun-daun kering yang sedia ada adalah secara manual iaitu daun-daun kering dihimpun menggunakan pencakar dan dimasukkan ke dalam guni untuk dibuang.Kerja-kerja ini memerlukan tenaga dan memperuntukkan masa yang agak lama terutamanya di kawasan yang luas dan banyak pohon rendang.Di samping itu,sesetengah daun-daun kering yang telah dikumpulkan akan dibakar untuk mempercepatkan pelupusan dan mengurangkan penggunaan ruang apabila diletakkan di tempat pengumpulan sampah.



Rajah 1. 1 Daun kering dikumpul di dalam guni di sekitar Politeknik Seberang Perai

Oleh itu, mesin penghancur daun kering dihasilkan bagi memudahkan proses pembersihan. Hal ini dapat mengurangkan penggunaan tenaga dan meningkatkan efisien dalam membersihkan daun-daun kering.

1.2 Latar Belakang Masalah

Melalui kajian secara pemerhatian,terdapat beberapa masalah yang perlu diketengahkan dalam proses membersihkan daun-daun kering terutamanya dari aspek peruntukkan masa dan penggunaan tenaga .Hal ini kerana,kaedah yang digunakan pada masa kini adalah secara konvensional iaitu melalui penggunaan alat seperti pencakar daun dan cam pengangkat daun.

Seterusnya melalui pemerhatian yang dilakukan di Politeknik Seberang Perai, tukang sapu akan menggunakan pencakar daun dan cam pengangkat daun untuk membersihkan daun-daun kering di sekitar Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan kawasan sekeliling Politeknik.Oleh kerana saiz pencakar agak kecil, tukang sapu tidak dapat mencakar daun yang banyak dalam masa yang singkat dan perlu melakukan proses menyapu daun secara berulang kali terutamanya di kawasan yang luas.Tambahan pula,daun-daun yang dikumpulkan akan dimasukkan ke dalam guni menggunakan cam mengangkat daun yang bersaiz terhad dan perlu dilakukan berulang kali.



Rajah 1.2 Pencakar Daun



Rajah 1.3 Cam pengangkat daun

Berdasarkan masalah ini,suatu kaedah bagi menyelesaikan masalah ini difikirkan dengan mereka bentuk mesin penghancur daun yang dapat memudahkan proses pengumpulan dan pembersihan daun-daun kering.

1.3 Penyataan Masalah

Berdasarkan kaedah yang digunakan untuk membersihkan daun-daun kering sedia ada,terdapat beberapa masalah yang dapat dikenal pasti seperti :

- i. Proses menyapu daun kering perlu dilakukan berulang kali untuk kawasan yang luas.
- ii. Daun-daun kering yang dikumpulkan dalam jumlah yang banyak akan memerlukan ruang yang banyak untuk pembuangan.
- iii. Proses menyapu, mengumpul dan membersihkan daun kering memperuntukkan tenaga dan masa.

1.4 Objektif

- i. Mereka bentuk sebuah mesin automatik yang menggunakan sistem teknologi pintar untuk proses membersihkan daun-daun kering.
- ii. Menghasilkan mesin yang dapat menghancurkan daun kering untuk mengurangkan hampir 50% daripada saiz daun-daun kering yang dikumpulkan untuk pembuangan.
- iii. Menggunakan teknologi untuk memudahkan proses pembersihan daun kering yang boleh mengurangkan masa dan tenaga.

1.5 Skop Projek

- i. Mesin ini dapat berfungsi dengan kawalan automatik melalui sistem 'arduino controller'.
- ii. Dapat mengurangkan skala daun kering kepada yang lebih kecil untuk memudahkan pengumpulan dan pembuangan.
- iii. Mesin ini menggunakan motor DC yang mudah dikendalikan kelajuannya.

1.6 Manfaat Penghasilan Projek

Projek ini amat bermanfaat dan berguna kerana dapat meringankan bebanan kerja yang dialami oleh tukang sapu untuk membersihkan daun-daun kering. Mesin ini juga merupakan mesin mudah alih yang senang dikendalikan oleh sesiapa sahaja. Selain itu, mesin ini dapat meningkatkan kemajuan dalam proses pembersihan menggunakan teknologi. Hal ini kerana, mesin ini mengurangkan penggunaan tenaga dan lebih menjimatkan masa. Pembuangan daun kering juga menjadi lebih mudah dengan skala yang lebih kecil dan mudah diuruskan. Di samping itu, daun-daun kering yang dihancurkan akan mempercepat proses pereputan daun secara semuljadi.

BAB 2

KAJIAN SOROTAN (LITERATURE REVIEW)

Tajuk Projek : *Leaf Crusher Machine* (Mesin Penghancur Daun)

2.1 Pengenalan

Inovasi dalam penciptaan Mesin Penghancur Daun telah Berkembang pesat. Satu demi satu rekabentuk baru telah dibangunkan dan ianya memberi manfaat yang besar kepada penjual dan pengguna yang memerlukan kemudahan untuk menghancur daun . Bab ini akan mengupas jenis-jenis mesin penghancur daun yang telah dibangunkan sebelum ini yang merangkumi mekanisme operasi, rekabentuk dan kos pembuatan.

2.2 Rekabentuk Mesin Penghancur Daun sedia ada di pasaran

Melalui Kajian Sorotan yang telah dibuat didapati bahawa kebanyakan rekabentuk mesin adalah berbentuk silinder dan digunakan secara horizontal. Walaubagaimanapun, rekabentuk segiempat yang digunakan secara vertikal meskipun bilanganya tidak terlalu kurang.

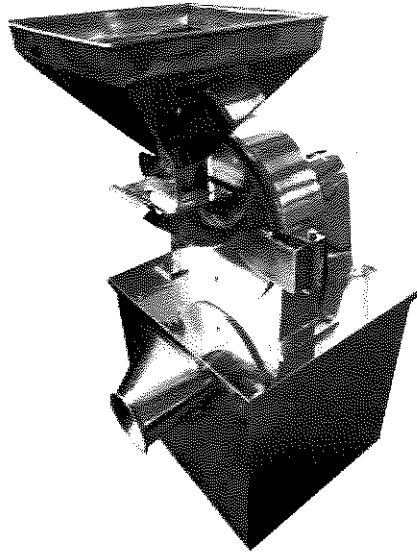
Mesin Penghancur Daun Kering Perubatan (Universal pulverizer) menyatakan bahawa dengan menggunakan mesin ini, lebih banyak daun boleh dihancurkan dalam jangka masa yang singkat dengan penggunaan kaedah *easycrush*. Bukan itu sahaja, mesin ini mempunyai ciri-ciri berjalan stabil dan kecekapan yang baik. Dan ciri-ciri disokong oleh *Block Press Machinery CASEN*. Bahan mentah yang akan dihancurkan melakukan tindakan menyeluruh, seperti terkena gigi, geseran, terkena antara bahan mentah. Selain itu, Bahan yang dihancurkan dikeluarkan terus dari ruang penggilingan bingkai utama.

Billygoat KV Multi-Surface Leaf & Litter Vacuum menyatakan bahawa penyedutan dan pengisaran yang kuat dan operasi yang mudah menjadikan pembersihan cepat untuk daun, benih, sungkupan, bunga, dahan, sampah dan serpihan.. Vakum daun dan sampah seluas 27" sesuai untuk penyelenggaraan kediaman dan harta tanah serta dibina berdasarkan sedutan kuat, operasi mudah dan reka bentuk yang boleh dipercayai Sesuai untuk penyelenggaraan hartanah komersil kediaman atau yang lebih kecil, rumput serba boleh 27" *Billy Goat* lebar dan hampas sampah mempunyai pelarasan ketinggian berubah-ubah untuk kerja permukaan keras atau rumput. Tayar 12" pada unit tolak dan pacuan roda belakang pada unit gerak sendiri menjadikan operasi mudah walaupun dalam persekitaran rumput berbukit. Konfigurasi muncung yang dioptimumkan meningkatkan aliran sedutan dan serpihan serta mengendalikan keratan lindung nilai dengan mudah

Mesin Cacah Daun Manual, ialah mesin yang direkabentuk dengan menggunakan penggabungan dua jenis pisau iaitu pisau melengkung dan pisau mendatar. Mesin ini direkabentuk secara prototaip untuk menunjukkan fungsinya. Mesin ini juga berfungsi dengan tenaga keupayaan manusia tanpa ada sebarang kuasa motor atau bahan api. Selain itu, ia direka dengan skala yang kecil dan mudah dibawa ke mana sahaja.

2.3 Komponen-komponen dalam Mesin Penghancur Daun

2.3.1 Antara komponen-komponen utama dalam Mesin Penghancur Daun Kering Perubatan (*Universal pulverizer*)



Rajah 2.1 *Universal pulverizer*

Antara komponen-komponen utama dalam Mesin Penghancur Daun Kering Perubatan (*Universal pulverizer*)

- i. Motor AC
- ii. Mata pisau bergigi
- iii. Keluli tahan karat

Mesin Penghancur Daun Kering Perubatan (*Universal Pulverizer*) diperbuat daripada plat keluli tahan karat yang digunakan untuk menghancurkan daun yang memenuhi standard GMP. Selain itu, mesin ini menggunakan sumber tenaga elektrik iaitu motor AC. Mata pisau bergigi digunakan untuk pengisaran daun dengan baik.

2.3.2 Antara komponen komponen utama dalam *Billygoat KV Multi-Surface Leaf & Litter Vacuum* ialah:



Rajah 2.2 *Billygoat KV Multi-Surface Leaf & Litter Vacuum*

- i. Enjin berkapasiti 190cc
- ii. Beg *felt* dengan *skirt* debu bersepadu
- iii. Kit hos
- iv. Lengan pelapik
- v. Kit *Caster* dan Kit Pakai Muncung
- vi. 5 Pendesak bilah bergerigi
- vii. Roda

Mesin pengisar *Billygoat KV Multi-Surface Leaf & Litter Vacuum* diperbuat daripada besi dan plastik. Mesin ini berfungsi dengan kuasa enjin yang berkapasiti 190cc. Selain itu, Beg *felt* dengan *skirt* debu bersepadu digunakan untuk mengekalkan habuk dan menjauhkan daripada pengguna. Seterusnya, kit hos dengan pemegang teleskop adalah ergonomik dan bagus untuk membersihkan tempat yang sukar dicapai. Bukan itu sahaja, lengan pelapik juga digunakan untuk melindungi perumahan dalam keadaan berpasir. Kit *Caster* dan kit pakai muncung pula bertujuan meningkatkan kebolehergerakan dan bantu melindungi pelaburan daripada haus pada permukaan keras. Bilah bergerigi emaksimumkan kedua-dua sedutan dan pengurangan serpihan. Akhir sekali, penggunaan roda memudahkan untuk mesin itu bergerak.

2.3.3 Antara komponen-komponen utama dalam Mesin Cacah Daun Manual ialah:



Rajah 2.3 Mesin Cacah Daun

- i. Engkol
- ii. Pisau lengkung
- iii. Pisau mendatar
- iv. Ballast konkrit
- v. Saringan kawat
- vi. Besi
- vii. Galas

Mesin pencacah daun manual diperbuat daripada besi untuk proses penghancuran daun. Terdapat 2 pisau. Satu ialah bilah melengkung berputar (seperti bilah babat rumput yang digerakkan), satu lagi bilah rata statik yang boleh digerakkan ke depan dan ke belakang agar sesuai dengan bilah melengkung. Jika kedudukannya betul, pisau rata diketatkan dengan skru. Pada paksi putaran memasang galas supaya putarannya ringan. Kawat dilekatkan pada bahagian bawah pencincang untuk menapis kepingan daun yang terbentuk menjadi kepingan kecil lebih kurang 3 cm.

BAB 3

PENGENALAN

3.1 Pengenalan

Setelah memasuki bab ini, fokusnya diberikan kepada proses pembuatan Mesin Penghancur Daun. Perbincangan dari masa ke masa telah dilakukan bersama Encik Hafirizal yang merupakan penyelia projek ini.

Ketika sesi perbincangan ini dilakukan banyak idea serta pendapat telah dibincangkan oleh setiap ahli di dalam kumpulan ini termasuk penyelia projek sendiri. Setelah perbincangan teliti dengan penyelia dan ahli kumpulan maka projek ini menjadi hasil perbincangan dan menjadi pilihan. Dalam pada itu, proses perbincangan ini adalah untuk mengenal pasti aturkerja projek dan tatakerja untuk menyiapkan projek secara teratur dan mengenal pasti tempoh projek ini dapat disiapkan sebelum masa yang ditetapkan.

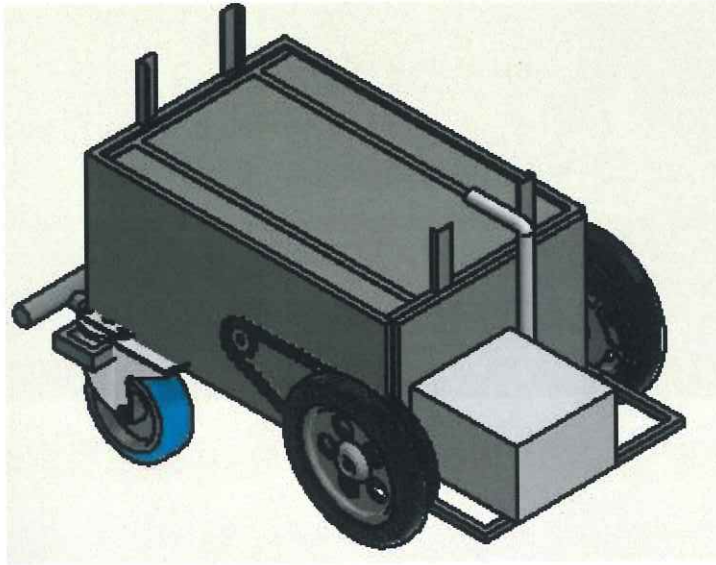
Ringkasnya, pelbagai proses digunakan untuk membina Mesin Penghancur Daun ini. Khususnya adalah proses mencantum dan memotong . Dalam pada itu, ketetapan bahan dalam ukuran serta ketahanan amat penting sekali untuk , mendapatkan hasil terbaik. Selain itu tatakerja yang terlibat adalah mereka bentuk, anggaran kos, pemilihan bahan, pemasangan pengubah suai hasil dan akhirnya pengujian. Secara kasar proses pembuatan ditunjukkan oleh carta alir pada rajah 3.1 .

3.2 Pemilihan konsep dan reka bentuk kajian

Bagi pemilihan reka bentuk projek kriteria dari segi kesesuaian serta aspek lain yang diberikan perhatian adalah dari segi fungsi, keselamatan , dan sebagainya. Reka bentuk juga harus mendapatkan perhatian pengguna serta sesuai dengan fungsi projek. Dalam pada itu kekemasan projek mesti sesuai dan tidak mengganggu mobiliti dan tidak mengubah suai reka bentuk asal sehingga tidak dapat dikenal pasti projek tersebut

3.2.1 Reka bentuk konsep

Terdapat dua idea yang dibincangkan sebagai pemilihan projek idea 1 adalah Mesin Penghancur Daun.



Rajah 3.2 Idea 1

Idea 1 adalah mengerakkan mesin ini menggunakan motor yang dikuasai oleh tenaga elektrik sehingga ke destinasi yang ingin. Kemudian daun kering akan disedut dan dikisar lebih kecil saiznya . Proses ini dilakukan oleh sebuah motor DC yang bertindak sebagai pengisar dan vakum untuk menyedut daun kering tersebut. Selepas itu daun kering itu dimasukkan ke dalam mesin sebagai tempat penyimpanan sementara.