

Pencakar Daun Mekanikal

Mechanical Leaf Scraper

Nurmina Abdullah^{1,2*}, Muhammad Zaim Redhuan Zehar¹, Muhammad Yusof Zulkiflee¹, Muhammad Nurhafizuddin Muhammad Rizal¹

¹ Department of Mechanical Engineering, Center for Diploma Studies,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Hab Pendidikan Tinggi Pagoh, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

² Vehicle Control and Robotics Engineering (VeCaRE), Pusat Pengajian Diploma,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Hab Pendidikan Tinggi Pagoh, 84600 Pagoh, Johor, MALAYSIA

*Pengarang Utama: nurmina@uthm.edu.my

DOI: <https://doi.org/10.30880/mari.2024.05.03.015>

Maklumat Artikel

Diserah: 01 Mac 2024

Diterima: 31 Julai 2024

Diterbitkan: 31 Disember 2024

Kata Kunci

Pencakar Daun Mekanikal, Daun Kering, Sampah, Kawasan Pantai

Abstrak

Projek yang ingin dilaksanakan oleh pengkaji bagi subjek Projek Tahun Akhir ini adalah untuk memastikan kawasan pantai sentiasa bersih dari daun-daun yang berguguran dan sisa sampah dengan mencipta satu alat iaitu Pencakar Daun Mekanikal. Pesisiran pantai merupakan satu kawasan yang sepatutnya menjadi tarikan kepada pelancong dengan keindahan semulajadi yang ada di kawasan tersebut. Walaubagaimanapun, sesetengah orang masih memandang rendah kepentingan untuk menjaga keindahan kawasan pantai. Antara masalah yang dapat dilihat di kawasan pantai adalah daun-daun kering dan sampah yang meliputi sebahagian daripada kawasan pantai. Oleh itu, pihak pengkaji mengambil inisiatif untuk mencipta Pencakar Daun Mekanikal yang akan menyelesaikan masalah ini. Objektif projek ini adalah untuk mereka bentuk alat dan memastikan alat berfungsi dengan baik. Alat ini juga memfokuskan kepada orang awam mahupun pekerja yang membersihkan pantai. Beberapa mekanisme digunakan oleh alat ini iaitu mekanisme gear, rantai dan gegancu, dan alat penghantar. Alat ini berfungsi apabila daya tolakan dikenakan, mekanisme tayar hadapan akan berfungsi untuk menarik masuk sampah atau daun-daun kering. Kemudian, alat penghantar akan berputar melawan arah pergerakan mekanisme pencakar di bahagian hadapan untuk mengangkat bahan tersebut dalam plastik sampah. Mekanisme alat penghantar berfungsi apabila pusingan tayar belakang akan dipindahkan melalui rantai dan gegancu dan arah pusingan akan ditukarkan oleh mekanisme gear. Apabila projek ini siap dan mula dijalankan, mekanisme yang terlibat berjaya berjalan dengan lancar tetapi hasil yang diperoleh kurang memberangsangkan apabila alat mengalami masalah di bahagian rantai dan gegancu. Kesimpulannya, alat ini perlu ditambah baik sedikit pada bahagian rangka, rantai dan gegancu untuk digunakan dengan sempurna.

Keywords

Mechanical Leaf Scrapers, Dry Leaves, Garbage, Beach Areas

Abstract

The project that the researcher wants to implement for the subject of this Final Year Project is to ensure that the beach area is always clean from fallen leaves and waste by creating a tool called a Mechanical Leaf Scraper. The coast is an area that should be an attraction for tourists because of its natural beauty. However, some people still underestimate the importance of maintaining the beauty of the coastal area. Among the problems that can be seen in the coastal area are dry leaves and garbage that cover part of the area. Therefore, the researcher took the initiative to create a Mechanical Leaf Scraper that would solve this problem. The objective of this project is to design a tool and ensure that it works well. This tool also focuses on the public as well as workers who clean the beach. Several mechanisms are used by this tool, including gear mechanisms, chains and sprockets, and conveyors. This tool works when a push force is applied; the front tyre mechanism will work to pull in trash or dry leaves. Then, the conveyor will rotate against the direction of movement of the scraper mechanism at the front to lift the material in the waste plastic. The transmission device mechanism works when the rotation of the rear tyre is transferred through the chain and sprocket, and the direction of rotation is changed by the gear mechanism. When this project was completed and started to run, the mechanism involved managed to run smoothly, but the results obtained were less encouraging when the tool experienced problems in the chain and 'sprocket' parts. In conclusion, this tool needs to be slightly improved on the frame, chain, and sprocket to be used perfectly.

1. Pengenalan

Pesisiran pantai merupakan satu kawasan yang sepatutnya menjadi tarikan kepada pelancong dengan keindahan semulajadi yang ada di kawasan tersebut. Walaubagaimanapun, sesetengah orang masih memandang rendah kepentingan untuk menjaga keindahan kawasan pantai [1]. Hal ini demikian kerana tahap kesedaran masyarakat mengenai kebersihan alam sekitar masih ditahap kritikal. Kewujudan sampah di kawasan pantai sedikit sebanyak merosakkan pemandangan di tepi pantai yang indah [2]. Pencakar daun mekanikal ini adalah sebuah mesin ringkas yang digunakan untuk membersihkan daun-daun kering dan sampah di pinggir pantai. Dalam pembinaan projek ini, pengkaji telah mengambil kira semua jenis aspek bagi memudahkan proses pembersihan daun-daun kering dan sampah di pinggir pantai. Menurut kajian sebelumnya, kebanyakan kajian lebih memfokuskan kepada alat membersihkan sampah-sampah tetapi tidak memberi penekanan terhadap daun-daun kering sedangkan perkara ini juga menjadi suatu masalah kepada keadaan pantai tersebut [3].

Dalam kajian ini, pihak pengkaji meletakkan beberapa objektif untuk diketengahkan supaya dapat merealisasikan projek ini. Antara tujuan projek ini ialah dapat mengasingkan sampah dan pasir dengan mudah. Selain itu, dengan penghasilan projek ini dapat mengurangkan tenaga yang diperlukan semasa proses pembersihan dan mengurangkan risiko bahaya kepada masyarakat yang berkunjung ke pantai. Akhir sekali, keadaan ini akan memberi impak positif kepada komuniti kerana dengan adanya kawasan pantai yang bersih, akan memberi ruang kepada masyarakat untuk melakukan aktiviti dan program yang sekali gus akan membina sebuah komuniti yang kuat di kalangan masyarakat [4].

2. Kajian Literatur

Kajian literatur merujuk kepada proses sistematik mengumpulkan, menilai, menganalisis, dan mensintesis bahan-bahan dan sumber-sumber literatur yang relevan bagi topik ini.

2.1 Sejarah Penciptaan

Sebelum wujudnya pencakar daun, orang terdahulu hanya menggunakan tangan dan ranting dari pokok dan semak. Penemuan pencakar telah memberi impak yang besar kepada pertanian kerana pencakar digunakan dalam kerja meratakan membersihkan atau memecahkan tanah [5]. Perkara ini dapat memudahkan lagi kerja pertanian kerana tidak perlu menggunakan banyak tenaga dalam melakukan perkara tersebut. Pencakar daun adalah alat

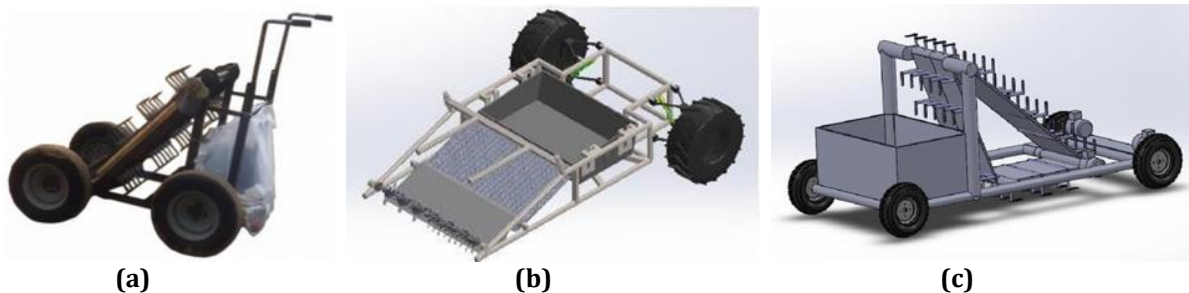
yang terdiri daripada bar bergigi yang dipasang secara melintang pada pemegang [6]. Sejarah penggunaan pencakar dapat dibuktikan dalam sejarah taman, pertanian dan landskap. Pada tahun 1100 sebelum masehi orang Cina menggunakan pencakar yang menyerupai alat pencakar yang sama dengan yang ada pada hari ini [7]. Pada amnya konsep pencakar dari segi reka bentuknya tidak terdapat banyak perubahan kerana konsep yang digunakan adalah sama dengan terdahulu. Namun dengan peredaran zaman dan zaman semakin modern menyebabkan perkembangan dari segi reka bentuk yang mengambil kira reka bentuk ergonomik sebagai faktor yang utama dalam rekaannya sehingga sekarang sudah terdapat banyak mesin yang telah dibina dengan menggunakan konsep tersebut. Sebagai contoh dalam pembinaan mesin padi.

2.2 Jenis-Jenis Teknologi

Terdapat beberapa kaedah yang dapat diguna pakai dalam mekanisma pembuatan Pencakar Daun Mekanikal ini. Teknologi yang pertama digunakan adalah teknologi pencakar di mana pencakar yang digunakan dalam Rajah 1(a) menunjukkan cara kerja bagaimana pencakar berfungsi. Apabila penghantar bergerak, ia akan mencakar dan mengangkat sampah ke atas. Konsep ini diambil oleh pihak pengkaji untuk diletakkan di dalam penghasilan projek kali ini. Daun-daun kering akan dicakar dan diangkat ke dalam bekas [5].

Selain itu, penapisan merupakan proses pengasingan antara satu bahan dengan bahan yang lain. Teknologi penapisan diambil bersempena konsep yang diterapkan dalam Rajah 1(b). Rajah menunjukkan bagaimana pasir akan ditapis semasa produk sedang berfungsi. Sampah akan diangkat ke atas dan masuk ke dalam bekas manakala pasir akan ditapis di bahagian hadapan produk. Konsep penapisan ini diambil dan diterapkan ke dalam projek pihak pengkaji.

Akhir sekali, teknologi yang diguna pakai adalah teknologi pusingan. Menurut pengkaji, teknologi pusingan yang digunakan dalam kajian ini adalah pusingan untuk menggerakkan penghantar dan pencakar [8]. Apabila produk ditolak ke arah hadapan, gerakan penghantar membantu untuk bergerak. Ini kerana shaft yang disambungkan kepada roda mempunyai sprocket di dalamnya. Gegancu ini adalah kemudian disambungkan kepada shaft dengan bantuan rantai. Pergerakan putaran di bahagian atas sistem penghantar membuang sisa ke dalam kotak sisa yang terletak di belakang. Rajah 1(c) menunjukkan contoh kerja teknologi pusingan.



Rajah 1 Teknologi pembuatan pencakar daun mekanikal (a)Teknologi Pencakar (b)Teknologi Penapisan (c)Teknologi Pusingan

2.3 Perbandingan Dengan Kajian Lepas

Setelah meneliti kajian-kajian terdahulu, pihak pengkaji mendapati bahawa banyak persamaan dan ada juga perbezaan antara kajian ini dan kajian-kajian yang lepas. Menurut kajian yang dibuat oleh S.A. Karande, S.W. Thakare, S.P. Wankhede [9] secara umumnya tujuan kajian yang telah dibuat adalah sama iaitu mengurangkan usaha dalam membersihkan sampah namun kajian ini lebih memfokuskan kepada penggunaan sistem automatik. Selain itu, medium kajian yang difokuskan ialah kawasan yang berair seperti longkang dan tasik. Seterusnya, untuk menggerakkan sistem projek ini adalah dengan menggunakan turbin hidroelektrik yang bertindak sebagai penjana tenaga elektrik.

Bagi kajian kedua pula, kajian ini dilakukan oleh Arun. A, Nagasankar. P. Amirthalingam. P. Barath Kumar. E. Janarthanan. G. Magesh [10] yang mana ia dibuat bertujuan untuk mengurangkan pencemaran alam sekitar. Kajian yang dibuat ini lebih memfokuskan kawasan pantai kerana pencemaran di kawasan pantai boleh menjejaskan keadaan hidupan akuatik. Justeru kajian ini dibuat untuk mengelakkan pencemaran di kawasan pantai berlaku. Selain itu, kajian ini menggunakan sistem tenaga solar yang bertindak sebagai punca kuasa kepada kajian ini. Motor juga digunakan di dalam kajian ini untuk menggerakkan produk kajian ini.

Akhir sekali, kajian seterusnya adalah menjadikan proses pembersihan menjadi lebih efisien dan bersih. Kajian ini lebih memfokuskan kepada kawasan umum seperti kaki lima, koridor bangunan dan tepi-tepi jalan. Selain itu, kajian ini menggunakan motor sebagai penggerak kepada produk kajian namun, produk ini juga boleh digerakkan secara manual dengan cara menolak [7].

Daripada ketiga-tiga kajian yang telah dibuat di atas, pihak pengkaji mengambil sedikit sebanyak idea untuk menjayakan projek pihak pengkaji dengan mengambil konsep mekanisme kerja dan menjadikannya kepada projek yang lebih ringkas. Pihak pengkaji juga mengambil inisiatif untuk meringkaskan kajian-kajian sebelumnya yang jauh lebih moden dan kedepan atas faktor lain seperti kos dan kesukaran untuk mendapatkan bahan.

3. Metodologi

Metodologi merupakan pendekatan sistematik dan kaedah yang digunakan dalam penyelidikan atau kajian untuk mengumpulkan data dan menganalisis maklumat.

3.1 Reka Bentuk Alat

Sebelum alat ini siap sepenuhnya, terdapat beberapa bahagian yang telah diubah suai seperti bekas pengumpul hanya digantikan dengan plastik sampah sahaja. Manakala, rangka telah diubah menggunakan besi 'L' rak dan saiz mekanisme alat penghantar diubah sedikit kecil. Alat ini berfungsi apabila ada daya tolakan dari pengguna yang menyebabkan tayar di hadapan dan belakang bergerak. Bagi tayar bahagian hadapan, bahagian tayar akan bergerak bersama pencakar untuk mencakar daun dan sampah. Pada masa yang sama, penghantar juga akan bergerak ke atas disebabkan oleh rantai dan gegancu pada tayar belakang yang menghantar arah gerakan ke mekanisme gear. Gear akan mengubah arah pergerakan yang dihantar oleh rantai supaya arah rantai bergerak ke atas dan seterusnya dapat membawa daun dan sampah masuk ke dalam plastik sampah. Rajah 2 menunjukkan lukisan model 3D *SolidWorks* bagi Pencakar Daun Mekanikal.



Rajah 2 Reka Bentuk Akhir

4. Keputusan Dan Perbincangan

Keputusan dan perbincangan merupakan hasil daripada kajian ini dan perbincangan bagi masalah yang diperolehi.

4.1 Mengubahsuai Alatan Sedia Ada

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, terdapat beberapa modifikasi yang telah dilakukan untuk mengurangkan beban projek supaya mudah untuk bergerak di atas kawasan yang berpasir seperti pinggir pantai. Antara modifikasi pertama yang dilakukan adalah pada bahagian alat penghantar di mana beban pada bahagian tersebut dikurangkan agar rantai tidak tergelincir keluar dari mata gegancu. Pada bahagian ini, rantai telah dipendekkan dan hanya menggunakan dua gegancu sahaja berbanding menggunakan tiga gegancu pada rekaan asal.

Disebabkan alat penghantar telah diubah, mekanisma untuk menggerakkan alat penghantar juga telah diubah dengan menambah mekanisma yang menggunakan rantai dan gegancu. Mekanisma ini ditambah oleh kerana jarak untuk menghantar putaran tayar belakang bagi menggerakkan alat penghantar sedikit jauh. Rekaan asal hanya menggunakan gear sahaja disebabkan jarak yang dekat antara tayar dan alat penghantar.

Selain itu, untuk mengurangkan beban projek ini, pada bahagian rangka telah diubah dengan menggunakan besi 'L' rak berbanding pada rekaan asal yang menggunakan rasuk kosong. Pada bahagian pengumpulan bahan yang dikutip pula, rekaan asal bekas telah digantikan hanya dengan meletakkan rangka untuk meletakkan plastik sampah. Hasil pengubahsuaian seperti yang dinyatakan di atas, maka terhasillah produk akhir Pencakar Daun Mekanikal seperti yang ditunjukkan pada Rajah 3.



Rajah 3 Rekaan akhir Pencakar Daun Mekanikal

4.2 Analisis Data Kebolehfungsi Projek

Alatan yang dibina diuji sebanyak tiga kali sejauh lima meter untuk menganalisis fungsi dan permasalahan. Semasa ujian sedang dijalankan, terdapat beberapa masalah yang berlaku ke atas alatan ini. Rajah 4 menunjukkan contoh keadaan bagaimana alat ini mengaut sampah pada jalan tar.



Rajah 4 Ujilari produk dilakukan

Jadual 1 Data hasil dari ujilari produk

Ujian	Masalah	Peratus Pengumpulan
1	Rantai tergelicir dari gegancu tetapi tidak tercabut	0%
2	Rantai tergelicir dari gegancu tetapi tidak tercabut	7.5%
3	Rantai tergelicir dari gegancu tetapi tidak tercabut	5%

Jadual 1 menunjukkan data yang diperoleh setelah ujian dilakukan sebanyak tiga kali berturut-turut. Setelah memperoleh data daripada ujian, masalah yang dihadapi di setiap ujian adalah sama iaitu rantai tergelicir dari gegancu tetapi tidak tercabut. Disebabkan itu, alat penghantar bergerak secara tidak selari menyebabkan ianya sukar untuk mengangkut sampah. Namun begitu, alat ini mampu mengangkut sedikit sampah walaupun dalam peratusan yang amat sedikit.

5. Kesimpulan dan Penambahbaikan

Kesimpulan dan penambahbaikan merupakan sesuatu yang dapat kita simpulkan dan cara bagi mengatasi masalah yang diperoleh daripada kajian ini. Setelah projek ini selesai dan ujikaji telah dijalankan, didapati objektif pertama iaitu menghasilkan alatan pembersih pantai telah berjaya. Selain itu, objektif kedua iaitu alatan ini dapat melakukan pembersihan di kawasan berpasir tidak tercapai. Berdasarkan ujian yang telah dijalankan cadangan penambahbaikan akan dikemukakan seperti menggunakan besi 'L' padu untuk memastikan projek lebih kukuh. Selain itu, alat penghantar perlu ditambah supaya pembersihan boleh dilakukan dengan kadar yang maksima. Akhir sekali, pemasangan gegancu perlu teliti untuk mengelakkan rantai daripada tergelincir keluar.

Penghargaan

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih kepada Diploma Pusat Pengajian, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia kerana memberi peluang yang luar biasa ini untuk mengusahakan Projek Tahun Akhir ini.

Konflik Kepentingan

Penulis mengumumkan bahawa tidak ada konflik kepentingan yang berkaitan dengan penerbitan makalah ini.

Sumbangan Penulis

Penulis mengesahkan sumbangan kepada kertas ini seperti berikut: **konsepsi dan reka bentuk kajian:** Muhammad Zaim Redhuan Zehar, Muhammad Yusof Zulkiflee, Muhammad Nurhafizuddin Muhammad Rizal; **pengumpulan data:** Muhammad Yusof Zulkiflee, Muhammad Nurhafizuddin Muhammad Rizal; **analisis dan interpretasi hasil:** Nurmina Abdullah, Muhammad Zaim Redhuan Zehar, Muhammad Yusof Zulkiflee; **penyediaan draf manuskrip:** Nurmina Abdullah, Muhammad Zaim Redhuan Zehar, Muhammad Yusof Zulkiflee, Muhammad Nurhafizuddin Muhammad Rizal. Semua penulis telah mengkaji hasil dan meluluskan versi terakhir manuskrip.

Rujukan

- [1] A. Arsyad, "Coastal reclamation projects in Indonesia: the weaknesses which lead to severe socio-environmental impacts," 2008.
- [2] by Ir Hj Abd Rahim Kaparawi and I. Ziauddin Abdul Latif, "OVERVIEW OF COASTAL RECLAMATION PROJECTS IN MALAYSIA."
- [3] N. Bolong and I. Saad, "Manufacturing of Beach Cleaning Machine at Universiti Malaysia Sabah (UMS) Prototype Design and Analysis." [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/357766784>
- [4] S. Y. Chee, A. G. Othman, Y. K. Sim, A. N. Mat Adam, and L. B. Firth, "Land reclamation and artificial islands: Walking the tightrope between development and conservation," *Glob Ecol Conserv*, vol. 12, pp. 80–95, Oct. 2017, doi: 10.1016/j.gecco.2017.08.005.
- [5] H. Ebrahim, W. Sheikh, and A. Saeed, "Design and analysis of sustainable beach cleaner," *3C Tecnología Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, vol. 40–2, pp. 167–179, Feb. 2022, doi: 10.17993/3ctecno.2022.specialissue9.167-179.
- [6] B. K. J, A. S. B, and K. Xavier, "Design and Fabrication of Waste Collecting Machine," *International Research Journal of Engineering and Technology*, p. 2092, 2008, [Online]. Available: www.irjet.net
- [7] A. Khan, A. Pannase, A. Sharnagat, and G. Gohane, "Study of Multipurpose Road Cleaning Machine," *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2017, [Online]. Available: www.irjet.net
- [8] P. Ramesh, J. Shiyan Varghese, A. Jose Manavalan, A. P. R, and A. V V, "Design and Fabrication of Automatic Trash Removal Machine," 2018. [Online]. Available: www.IJARIIT.com
- [9] S. A. Karande, S. W. Thakare, S. P. Wankhede, A. V Sakharkar, and B. E. Student, "Automatic Garbage Collector Machine," 2018. [Online]. Available: www.ijsrd.com
- [10] B. E. kumar, "Design and Fabrication of Garbage Collector on the Beach Using Solar Power," 2018. [Online]. Available: www.sciencepubco.com/index.php/IJET