

ISSN 2548 - 186 (Cetak)
ISSN 2548 - 1878 (Online)

PISTON

JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UISU

PISTON	Vol.2	Nomor 2	Halaman 40 - 76	Medan Mei 2018
--------	-------	---------	--------------------	-------------------

PISTON

Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Fakultas Teknik UISU

Diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara dengan frekuensi terbit dua kali setahun
setiap bulan Mei dan November

Penanggung Jawab (Person in charge)

Dekan Fakultas Teknik UISU
Ketua Program Studi Teknik Mesin

Pemimpin Redaksi (Editor in chief)

M. Rafiq Yanhar, ST., MT

Anggota Redaksi (Editor member)

Prof. Dr. Ir. Armansyah Ginting, M.Eng
Dr. Ir. M. Sabri, MT
Ir. M. Sobron Yamin M.Sc., Ph.D.

Pelaksana Teknis (Technical Executives)

Ir. Suhardi Napid, MT
Saut Halomoan Lubis, ST

Penerbit (Publisher)

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Islam Sumatera Utara

Alamat Redaksi (Editor's Address)

Jl. Sisingamangaraja Kampus UISU Teladan, Medan 20217
Telp.: 061 – 7868049 Fax 061 – 7868049
Email : piston.mesin@ft.uisu.ac.id

Piston adalah jurnal ilmiah sebagai forum komunikasi dalam kajian teori dan aplikasi Teknik Mesin yang meliputi bidang Mekanika dan Bahan, Produksi dan Energi. Artikel yang dipertimbangkan untuk dimuat adalah berupa hasil penelitian yang belum pernah diterbitkan atau tidak sedang menunggu diterbitkan pada publikasi lain.

Untuk makalah yang diterbitkan dalam jurnal Piston akan dikenakan biaya sebesar Rp. 200.000,00. Biaya ini dapat ditransfer ke Bank BNI Syariah No Rek. 0380458885 a.n: Saut Halomoan Lubis, ST dan bukti transfer dikirim melalui WhatsApp 08126571202

DAFTAR ISI

PEDOMAN PENULISAN SINGKAT
KATA PENGANTAR
DAFTAR ISI

KINERJA MESIN DAN EMISI GAS BUANG MESIN BENSIN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR CAMPURAN PERTALITE-BIOETANOL TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT Husin Ibrahim, A.H. Sebayang, Rahmawaty	40 – 45
PENGARUH METALURGI PERMUKAAN TERMESIN TERHADAP BUBUT PEMESINAN KERING DENGAN BAJA AISI 4337 Suhardi Napid	46 – 52
INOVASI PENYAPU SAMPAH MENGGUNAKAN BECAK TENAGA LISTRIK DI KOTA MEDAN Muhammad Fadlan Harahap, Muhammad Alfikar Marpaung, Dwi Jaka Pranata, Batu Mahadi Siregar	53 – 59
PENGEMBANGAN MESIN PEMOTONG RUMPUT MENJADI ALAT PEMOTONG PANEN BUAH KELAPA SAWIT Muhammad Alfikar Marpaung, Muhammad Fadlan Harahap, Reza Jelita Diana Ritonga, Batu Mahadi Siregar	60 – 64
RANCANG BANGUN MESIN PENGUPAS KULIT BUAH NANGKA MUDA Gabriel Irfan Santua Zalukhu, Toga Hasurungan Alamsyah Simatupang, Bobby Leroy Manullang, Nurhayani Sinaga, Batu Mahadi Siregar	65 – 68
PENGARUH KONDISI PEMOTONGAN BAJA KARBON SC-1045 MENGGUNAKAN PAHAT HSS TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN PADA PROSES PEMBUBUTAN Muksin R. Harahap, Aris Suriyanto	69 – 76

PENGEMBANGAN MESIN PEMOTONG RUMPUT MENJADI ALAT PEMOTONG PANEN BUAH KELAPA SAWIT

Muhammad Alfikar Marpaung¹⁾, Muhammad Fadlan Harahap²⁾, Reza Jelita Diana Ritonga³⁾, Batu Mahadi Siregar⁴⁾

^{1,2}Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNIMED

³Mahasiswa Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNIMED

⁴Staf Pengajar Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UNIMED

ABSTRAK

Salah satu hasil perkebunan Indonesia yang dipandang sangat potensial dan strategis untuk dikembangkan adalah kelapa sawit (*Elaeisguineensis Jacq*) merupakan produk andalan nasional, minyak sawit mempunyai prospek yang cukup cerah untuk pertumbuhan ekspor komoditi perkebunan bila dibandingkan dengan produk minyak nabati lainnya. Pemanenan kelapa sawit adalah pemotongan tandan buah segar (TBS) dari pohon hingga pengangkutan ke pabrik. Kegiatan panen kelapa sawit memerlukan teknik tersendiri untuk mendapatkan hasil yang berkualitas. Saat ini petani masih menggunakan peralatan konvensional dalam pemanenan buah kelapa sawit. Proses panen kelapa sawit seperti dodos atau egrek dalam panen harus menyesuaikan dengan ketinggian kelapa sawit. Penggunaan alat panen konvensional menghabiskan banyak energi karena proses yang cukup sulit dan alat yang cukup berat. Sehingga petani sering mengalami gangguan kesehatan seperti gangguan otot rangka. Alat panen kelapa sawit ini dirancang menggunakan mesin untuk mempermudah petani dalam memanen buah sawit. Alat ini dirancang dari mesin pemotongrumput dengan mengubah gerak mata pisau pemotong rumput menjadi gerak translasi bolak-balik. Mata pisau dodos ataupun egrek akan dikonversikan menjadi gerakan tranlasi bolak-balik untuk memotong tandan sawit.

Kata kunci: Panen, Pemotong rumput, Mata Pisau, Gerak Translasi

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian sebagai system agribisnis secara keseluruhan masih tetap memiliki peran yang sangat penting dalam pembangunannasional. Salah satu hasil perkebunan Indonesia yang dipandang sangat potensial dan strategis untuk dikembangkan adalah komoditi kelapa sawit (*Elaeisguineensis Jacq.*). Sebagai produk andalan nasional, minyak sawit mempunyai prospek yang cukup cerah untuk pertumbuhan ekspor komoditi perkebunan bila dibandingkan dengan produk minyak nabati lainnya.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) selain merupakan salah satu palma yang menyumbang minyak nabati terbesar di dunia yaitu sebesar 2.000 ± 3.000 kg/ha. Laju perkembangan industri kelapa sawit semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya ilmu pengetahuan terutama di bidang teknologi. Peran perkebunan kelapa sawit rakyat sebagai tulang punggung penerimaan devisa negara dan penyerapan tenaga kerja semakin nyata. Kepemilikan perkebunan kelapa sawit adalah solusi untuk

mengatasi masalah pengangguran dan kemiskinan di pedesaan (Wigena dkk, 2009).

Sumatera Utara merupakan provinsi sentra produksi CPO terbesar kedua di Indonesia dengan kontribusi sebesar 16,24%. Produksi tandan buah segar (TBS) kelapa sawit Sumatera Utara tahun 2016 mencapai 18,5juta ton dengan luas 1,2 juta hektare. Dari total produksi TBS tersebut, minyak kelapa sawit atau crude palm oil (CPO) yang dihasilkan sebanyak 4,2 juta ton. Itu menunjukkan potensi perkebunan di Sumatera Utara sangat menjanjikan.

Panen kelapa sawit adalah proses pemotongan tandan buah sawit dari pohon sampai dengan pengangkutan ke pabrik yang meliputi kegiatan pemotongan tandan buah matang, pengutipan brondolan, pemotongan pelepah, pengangkutan hasil ke TPH, dan pengangkutan hasil ke pabrik (PKS). Kegiatan panen kelapa sawit memerlukan teknik tersendiri untuk mendapatkan hasil yang berkualitas. Pemanenan tandan kelapa sawit di Indonesia saat ini masih dilakukan dengan alat-alat sederhana, yaitu alat yang dinamakan dodos dan egrek. Dodos adalah pisau yang digunakan untuk memotong pelepah maupun

tandan dengan cara menusuk. Egrek adalah pisau berbentuk sabit digunakan untuk memotong pelepah maupun tandan dengan cara ditarik.



Gambar 1. Proses Pemanenan Kelapa Sawit Menggunakan Dodos

Pemanenan menggunakan alat konvensional secara manual dapat menurunkan produktivitas kerja dan resiko kecelakaan kerja. Proses panen kelapa sawit seperti dodos atau egrek dalam panen harus menyesuaikan dengan ketinggian kelapa sawit.

Dimana egrek memerlukan tambahan galah yang dapat diatur menggunakan karet ban yang banyak menghabiskan waktu saat mengikat galah dan melepaskan karet ban berulang-ulang. Penggunaan alat panen konvensional menghabiskan banyak energi karena proses yang cukup sulit dan alat yang cukup berat.

Sehingga petani sering mengalami gangguan kesehatan seperti gangguan otot rangka. Gangguan yang sering dirasakan oleh petani saat proses panen kelapa sawit yaitu pada bahu kanan, pergelangan tangan kiri dan kanan sehingga petani merasa pekerjaan menjadi terganggu. Gangguan ini dikarenakan adanya tekanan yang besar pada bahu dan pergelangan tangan saat proses panen tandan buah kelapa sawit (Hendra dan Rahardjo, 2009).

Mengingat proses panen kelapa sawit yang kurang efektif dari segi waktu dan kurang baik bagi kesehatan petani. Atas dasar itu, tim berusaha menelusuri literatur dan mereview hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan proses panen kelapa sawit.

Mesin babat rumput gendong pada umumnya bergerak rotasi untuk memotong rumput. Mesin babat rumput ini nantinya direkayasa menjadi alat panen sawit. Gerak mata pisau akan dirubah menjadi gerak translasi untuk melakukan pemotongan pada tandan sawit. Alat panen sawit ini nantinya akan memberikan kemudahan dari segi waktu kerja

dan mengurangi resiko petani. Sehingga petani tidak lagi memerlukan banyak tenaga untuk melakukan pemotongan pada tandan sawit.



Gambar 2. Proses Penggunaan Mesin Babat Rumput Gendong

Berdasarkan uraian diatas, maka tim menawarkan solusi yaitu berupa rancangan mesin panen sawit melalui rekayasa dari mesin pemotong rumput gendong. Dimana alat ini dapat memotong tandan kelapa sawit dan galah dapat diatur ketinggiannya sesuai tinggi kelapa sawit.

Alat ini akan digunakan sebagai alternatif solusi untuk membantu petani (sebagai langkah awal) dalam proses panen sawit. Mesin panen sawit ini dirancang agar nantinya masih bisa digunakan untuk memotong rumput. Tujuan dari rekayasa mesin panen sawit ini adalah:

1. Pengembangan mesin babat rumput menjadi alat panen sawit.
2. Membuat desain dan menghasilkan alat yang dapat dimanufaktur dan digunakan pada perkebunan kelapa sawit dan petani rakyat kelapa sawit dengan menggunakan sistem transmisi yang bergerak bolak balik pada dodos ataupun egrek.

Alat ini sangat tepat digunakan oleh petani kecil dalam mengelola kelapa sawit. Dimana dalam mengelola kelapa sawit banyak memerlukan biaya perawatan serta biaya panen kelapa sawit. Sehingga jika menggunakan alat panen sawit dapat lebih efisien dari segi waktu dan berkurangnya resiko kecelakaan kerja.

Komponen pada utama pada alat panen sawit yaitu:

1. Motor Bakar

Motor bakar disesuaikan dengan spesifikasi mesin babat rumput sendiri. mesin babat rumput menggunakan motor bakar dua langkah. Motor bakar dua langkah biasanya digunakan untuk pekerjaan yang membutuhkan tenaga yang lebih besar dalam waktu pengoperasian yang lebih lama. Hal ini diakibatkan karena motor dua langkah memiliki pelumasan khusus

yang mengakibatkan motor bakar lebih tahan terhadap panas.

2. Poros Pemutar *Gear*

Poros pemutar gear berfungsi sebagai komponen yang bekerja meneruskan putaran yang diberikan oleh sling fleksibel kepada rodagigi yang terdapat pada gears box. Poros ini terletak pada tangkai atau gagang yang terhubung pada gears box.

3. Sling Fleksibel

Sling fleksibel adalah alat yang berbentuk simpul dari susunan sling-sling halus. Alat ini berfungsi sebagai penerus putaran dari motor bakar ke poros pemutar rodagigi, dengan area kerja yang fleksibel.

4. Gear Box

Gear box berfungsi sebagai menyalurkan tenaga atau daya mesin keroda, sehingga unit tersebut dapat bergerak dan berpindah dari tempat satu ke tempat yang lainnya.

5. *Bevel Gear Dan Miter Gears*

Bevel gear dan miter gears atau yang biasa dikenal roda gigi siku dan roda gigi miter adalah sepasang rodagigi yang bekerja pada posisi poros yang bergerak dan yang digerakkan sehingga membentuk sudut siku-siku (90 derajat).



Gambar 4. *Bevel Gear dan Miter Gear*

6. *Connecting Rod*

Connecting rod berfungsi sebagai pengubah putaran pada *bevel gear* menjadi gerak translasi bolak-balik, bekerja dengan ujung yang bergerak mengikuti putaran pada bevel gear dan ujung yang lainnya bergerak pada suatu rel atau lintasan lurus. Dengan kata lain, *connecting rod* berfungsi sebagai penghubung antara benda yang bergerak dengan benda yang bergerak bolak-balik pada satu arah. Pada kedua ujung *connecting rod* berbentuk poros yang fleksibel, hal ini bertujuan agar *connecting rod* dapat bergerak secara bebas saat berputar maupun bergerak bolak-balik.

7. *Sliding*

Sliding adalah suatu alat yang berfungsi sebagai keluar masuk benda kerja. Cara menggunakannya dengan menggeserkan benda kerja (Romiyadi dan Swasono, 2013).

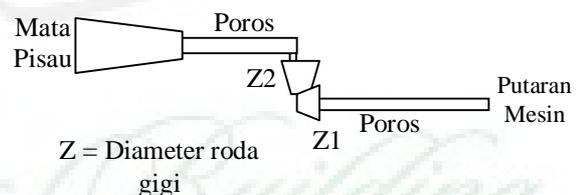
8. Dodos dan Egrek

Dodos ataupun egrek merupakan mata pisau yang berfungsi untuk memotong tandan sawit. Dodos digunakan untuk pohon yang masih rendah atau masih muda (maksimal ketinggian 2 meter). Sedangkan egrek digunakan pada pohon dengan tinggi minimal 3 meter.



Gambar 4. (a) Dodos, (b) Egrek

Adapun prinsip kerja alat panen sawit ini dirancang menggunakan mesin babat rumput gendong menggunakan motor bakar 2 langkah. Dimana putaran mesin diteruskan oleh poros pemutar *gear* yang diteruskan oleh sling fleksibel kepada *gear box*. Seperti pada gambar diatas:



Gambar 5. Komponen Gigi Transmisi

2. METODE

Metode yang dilakukan agar alat ini terealisasi dan sesuai dengan yang diharapkan adalah sebagai berikut :

1. Penelusuran literatur yang berkaitan dengan sistem kerja alat.
2. Perancangan mesin babat rumput gendong diubah fungsi menjadi mesin panen sawit.

3. Proses pembuatan dan perakitan mesin panen sawit
4. Melakukan proses pengujian alat panen sawit di perkebunan
5. Evaluasi kinerja mesin panen sawit.

Dalam proses pembuatan alat panen sawit, tahap pertama yang dilakukan yaitu penelusuran literatur yang berkaitan dengan kerja alat panen sawit. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan mesin menggunakan aplikasi solidwork 2014. Desain dan parameter yang direncanakan disesuaikan dengan ketersediaan bahan yang ada dipasaran.

Kegiatan selanjutnya adalah pengumpulan bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan proses pembuatan mesin panen sawit. Dalam tahapan pembuatan mesin meliputi perencanaan elemen mesin, manufacturing elemen mesin dan perakitan alat panen sawit, tahapan proses uji coba alat untuk memaksimalkan kerja alat panen sawit dan tahapan terakhir adalah evaluasi kinerja dari mesin panen sawit. Jika terdapat kekurangan pada mesin panen sawit perlu dilakukan perencanaan kembali baik berupa desain maupun perencanaan elemen mesin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat panen sawit ini merupakan rekayasa dari mesin babat rumput. Mesin yang digunakan adalah motor bakar dua langkah sebagai sumber tenaga untuk memutar poros dan mengubahnya menjadi gerak translasi bolak-balik. Sehingga ketika mesin tersebut dihidupkan maka mata pisau dodos ataupun egrek akan bergerak maju mundur sesuai dengan kecepatan yang diatur oleh operator (petani). Dalam proses pemanenan sawit yang perlu diperhatikan adalah posisi petani dengan sawit yang akan di panen. Petani harus menyesuaikan mata pisau dan panjang galah untuk memanen sawit.

Jika pohon kelapa sawit masih rendah (maksimal 2 meter) petani bisa menggunakan mata pisau dodos dalam pemanenan dan tanpa perlu memanjangkan galah pada mesin panen sawit. Tetapi jika pohon sawit telah tinggi minimal ketinggiannya mencapai 3 meter, petani dapat menggunakan mata pisau egrek dan harus menyetel galah sesuai ketinggian sawit. Dengan penggunaan mesin panen sawit ini petani tidak memerlukan banyak tenaga dalam setiap pemanenan sawit. Petani hanya perlu mengarahkan mata pisau (dodos ataupun

egrek) pada tandan sawit lalu menyesuaikan kecepatan mata pisau maka tandan sawit akan terpotang dari pohonnya.

Menurut Rizaldi(2006) Setiap perubahan usaha tani melalui mekanisasi didasari tujuan tertentu yang membuat perubahan tersebut bias dimengerti, logis dan dapat diterima. Secara umum tujuan mekanisasi pertanian adalah: a) Mengurangi kejerihan kerja dan meningkatkan efisiensi tenaga manusia. b) Mengurangi kerusakan produksi pertanian. c) Menurunkan ongkos produksi. d) Menjamin kenaikan kualitas dan kuantitas produksi. e) Meningkatkan taraf hidup petani. f) Memungkinkan pertumbuhan ekonomi sub sistem (tipe pertanian kebutuhan keluarga) menjadi tipe pertanian komersil (*comercial farming*). g) Mempercepat transisi bentuk ekonomi Indonesia dari sifat agraris menjadi sifat industry dan dapat mendorong tahap tinggal landas.

Pada umumnya proses pemanenan sawit memakan waktu yang cukup lama, dan juga memerlukan banyak tenaga. Serta tak jarang petani juga merasa kesakitan pada bagian otot tangan. Dengan penggunaan mesin panen sawit ini diharapkan petani bisa lebih meningkatkan efisiensi waktu dan dapat mengurangi ongkos produksi dalam pemanenan sawit.

4. KESIMPULAN

Rekayasa mesin babat rumput gendong menjadi alat panen sawit dibuat untuk membantu dan memudahkan para petani kelapa sawit dalam melaksanakan panen kelapa sawit. Alat babat rumput diubah fungsi menjadi mesin panen sawit dengancara mengubah gerak rotasi pada mata pisau mesin babat rumput menjadi gerak translasi bolak-balik pada transmisi. Dengan gerakantranslasi bolak-balik tersebut dapat menggerakkan mata pisau pemotong baik berupa dodos ataupun egrek. Proses pemanenan sawit yang tinggi kini dapat disesuaikan dengan cara menyetel galah sesuai tinggi sawit yang hendak dipanen

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2015. *Potensi Perkebunan Sumut Sangat Menjanjikan*. <http://www.medanbisnisdaily.com/news/read/2015/05/20/164559/potensiperkebunan-sumut-sangat-menjanjikan/#.WBRZM9J97IU>. Diakses tanggal 11 April 2018.

- [2] Anonim. 2001. Statistik Perkebunan Indonesia: Kelapa Sawit. Direktorat Jenderal Perkebunan Indonesia, Jakarta.
- [3] Anonim. 2015. *Roda Gigi – Transmisi Daya (Power Transmission)*. <http://teknikpustaka.blogspot.co.id/2015/10/roda-gigi-transmisi-daya-power.html>. Diakses tanggal 12 April 2018.
- [4] Hendra dan Rahardjo, S. 2009. Risiko Ergonomi dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Panen Kelapa Sawit. Prosiding Seminar Nasional Ergonomi IX, D11. Universitas Diponegoro.
- [5] Kiyokatsu Suga dan Sularso. (1997). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT Pradnya Paramitha
- [6] Rizaldi, T., 2006. *Mesin Peralatan*. USU Press, Medan.
- [7] Romiyadi dan Swasono, T. 2013. Modifikasi Mesin Pemotong Rumput Menjadi Alat Panen Sawit Mekanik. *Jurnal Sawit Indonesia*. 3 (1): 1-5.
- [8] Suherman, dkk. 2012 *Perbaikan Sifat Fisis Dan Mekanis Alat Panen Buah Kelapa Sawit (Egrek dan dodos) Produk Lokal*. *Jurnal Dinamis*, Volume I, No.11: 37 – 43.
- [9] Tarigan, A.A., Daulay, S.B., dan Munir, A.P. 2013. Rancang Bangun Alat Pemotong Pelepah Kelapa Sawit Mekanis. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, Volume I, No. 4: 111-116.
- [10] Wigena, I.G.P., H. Siregar, Sudrajat, dan S.R.P. Sitorus. 2009. Desain model pengelolaan kebun kelapa sawit plasma berkelanjutan berbasis sitem pendekatan dinamis (Studi kasus kebun kelapa sawit plasma PTPN V Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau). *Jurnal Agro Ekonomi*. 27(1): 81-108.