

KAJIAN PERFORMA MESIN PENGEMBUR TANAH YANG DIMODIFIKASI DARI MESIN PEMOTONG RUMPUT

Study of Soil Tiller Machine Performance Modified by Grass Cutter Machine

Naldo Wanimbo¹⁾, Leo H. Kalesaran²⁾, David P. Rumambi²⁾

Email korespondensi : leokalesaran@unsrat.ac.id

e-mail: naldowanimbo036@student.unsrat.ac.id, davidrumambi@unsrat.ac.id

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Pertanian, ²⁾Dosen Prodi Teknik Pertanian,
Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengkaji performa mesin penggembur tanah yang dimodifikasi dari mesin pemotong rumput tipe gendong dengan harapan dapat meningkatkan efisiensi penggemburan tanah. Penelitian ini menggunakan Metode Eksperimental, dimana mesin pemotong rumput Tipe Gendong dimodifikasi dengan mengganti *gear box*-nya menjadi pisau bajak rotari. Pengujian dilakukan dengan dua metode pengolahan tanah: Pola bolak-balik rapat dan Pola persil per persil. Pengujian dilakukan di lahan berukuran 1 m x 8 m, dan setiap metode diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu rata-rata yang diperlukan mesin untuk mengolah tanah dengan pola bolak-balik rapat adalah 384,6 detik, sedangkan dengan pola persil per persil adalah 380,6 detik dengan perbedaan yang tidak signifikan. Kedalaman penggemburan tanah rata-rata sebesar 6,67 cm untuk pola bolak-balik rapat dan 6,83 cm untuk pola persil per persil. Namun, konsumsi bahan bakar untuk pola persil per persil lebih tinggi, yaitu 78,66 ml, dibandingkan dengan pola bolak-balik rapat yang hanya menggunakan 62,33 ml. Berdasarkan evaluasi ergonomi menggunakan Skala Likert, mesin ini mendapat nilai rata-rata 3,6 yang menunjukkan mesin modifikasi ini nyaman dioperasikan dan layak digunakan.

Kata kunci: Mesin penggembur tanah, modifikasi mesin pemotong rumput, efisiensi pengolahan tanah

ABSTRACT

Research aims to evaluate the performance of a soil tiller modified from a backpack-type grass cutter machine, with the goal of improving soil tilling efficiency. The research used an Experimental Method, in which the gear box of the backpack-type grass cutter machine was replaced with a rotary plow blade. The testing was conducted using two soil tilling methods: the tight back-and-forth pattern and the plot-by-plot pattern. The tests were carried out on a 1 m x 8 m plot, with each method repeated three times. Results indicated that the average time required for the machine to till the soil using the tight back-and-forth pattern was 384.6 seconds, whereas the plot-by-plot pattern took 380.6 seconds, with no significant difference. The average tilling depth was 6.67 cm for the tight back-and-forth pattern and 6.83 cm for the plot-by-plot pattern. However, fuel consumption for the plot-by-plot method was higher at 78.66 ml, compared to 62.33 ml for the tight back-and-forth method. Based on an ergonomic evaluation using Likert Scale, the modified machine received an average

score of 3.6, indicating this was comfortable to operate and suitable for use.

Keywords: Soil tiller machine, grass cutter modification, soil tilling efficiency.

PENDAHULUAN

Pengolahan tanah merupakan salah satu kegiatan persiapan lahan yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pengolahan tanah sangat penting dalam budidaya tanaman, dengan tujuan untuk mengembalikan kesuburan tanah. Kesuburan tanah adalah kemampuan suatu tanah untuk menyediakan unsur hara dalam takaran dan keseimbangan tertentu secara berkelanjutan, untuk menunjang pertumbuhan tanaman (Hermantoro, 2011).

Penggunaan peralatan sederhana seperti cangkul, garu, dan sekop kurang aman bagi petani. karena pengoperasiannya yang manual dan tanpa pelindung, yang terkadang dapat melukai petani. Selain itu, penggunaan peralatan sederhana juga dapat menyebabkan tingkat kelelahan pekerja meningkat akibat kerja otot yang berat dan postur kerja yang tidak ergonomis (Mardinata dan Zulkifli, 2014). Oleh karena itu, perlu ada adaptasi penggunaan mesin penggembur tanah untuk menyelesaikan lahan yang luas sehingga proses penggemburan tanah dapat dilakukan dengan lebih cepat.

Mesin paras atau mesin pemotong rumput tipe gendong dapat dimodifikasi menjadi mesin penggembur tanah. Dengan memodifikasi mesin pemotong rumput tipe gendong, petani dapat lebih mudah mengatasi proses penggemburan tanah. Modifikasi ini bertujuan agar mesin pemotong rumput dapat berfungsi sebagai mesin penggembur tanah yang lebih efektif dan efisien, dengan memanfaatkan prinsip-prinsip teknik mesin untuk meningkatkan daya gembur, kecepatan operasi, dan kinerja mesin pengolahan. Dengan demikian, diharapkan mesin ini membantu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman secara maksimal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji performa mesin penggembur tanah yang dimodifikasi dari mesin pemotong rumput.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Kelurahan Malalayang. Modifikasi mesin penggembur tanah di Bengkel Teknik Pertanian dan Biosistem Program Studi

Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado, pada bulan Mei 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu set mesin potong rumput tipe gendong 2 Tak, satu unit mata pisau rotary, satu set kunci-kunci, komputer, alat tulis dan Handphone. Bahan yang digunakan adalah bahan bakar minyak (*pertalite*).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah Metode Eksperimental dengan menguji performa mesin penggembur tanah hasil modifikasi mesin pemotong rumput tipe gendong yang pada bagian *gearbox*-nya diganti dengan pisau bajak model rotari. Pengujian dilakukan menggunakan mesin potong rumput 2 Tak berbahan bakar minyak campuran merek mesin Noqiwa, serta menggunakan dua metode pengolahan tanah yaitu: Metode A: mesin bergerak maju dengan pola bolak-balik rapat, dan Metode B: mesin bergerak maju dengan pola persil per persil (kisaran persil = 25 - 30 cm arah maju-mundur x 100 cm arah kiri-kanan).

Teknik Analisis Data

Data teknis alat menggunakan catatan atau data teknis alat yang tertulis pada alat/mesin atau media publikasi yang ada, sedangkan performa alat/mesin diukur secara langsung di lapangan. Data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan gambar, dan dianalisis secara deskriptif.

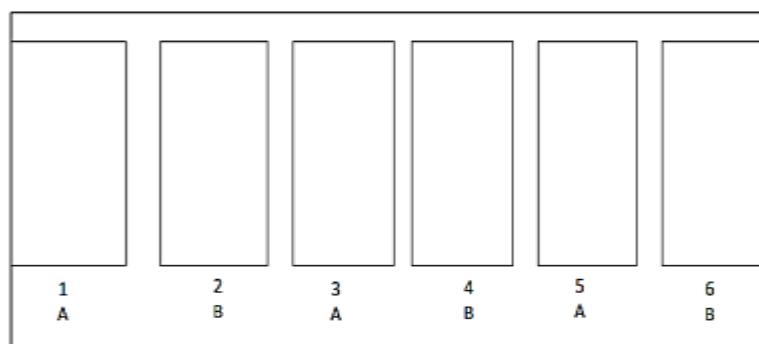
Variabel Penelitian

1. Kecepatan pengolahan pengolahan tanah, yang diukur berdasarkan waktu (menit) yang ditempuh alat untuk menyelesaikan pengolahan tanah seluas 8 m^2 .
2. Kedalaman lapisan olah tanah (cm), yang diukur pada lima titik sampel secara acak pada setiap unit lahan percobaan.
3. Penggunaan bahan bakar, yang diukur berdasarkan volume (ml) bahan bakar yang habis dipakai dalam operasi mesin pada setiap unit lahan percobaan, dan

- Aspek ergonomi alat yakni: berat total alat/mesin; serta kenyamanan pengoperasian dan fleksibilitas pergerakan alat yang dianalisis berdasarkan penilaian operator menggunakan Skala Likert 1 - 5.

Prosedur Kerja

Dalam penelitian ini menggunakan dua metode yaitu: Metode A: mesin bergerak maju dengan pola bolak-balik rapat, dan Metode B: mesin bergerak maju dengan pola persil per persil (kisaran persil = 25 - 30 cm arah maju-mundur x 100 cm arah kiri-kanan). Setiap metode dilakukan sebanyak tiga kali pada lahan percobaan masing-masing berukuran 1 m x 8 m. Skema dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Pola Kerja Mesin Metode Bolak-balik Rapat (A) dan Persil per Persil (B)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan Pengolahan Tanah

Hasil pengukuran kecepatan pengolahan tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kecepatan Pengolahan Tanah

Metode	Ulangan	Waktu (detik)
A	1	376,2
	2	389,4
	3	388,2
Rata-rata		384,6
B	1	382,2
	2	385,8
	3	373,8
Rata-rata		380,6

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata waktu pengolahan tanah dengan Metode A (maju dengan pola bolak-balik rapat) adalah 384,6 detik, sedikit lebih lama dibandingkan Metode B (maju dengan pola persil per persil) yang memerlukan waktu 380,6 detik. Hal tersebut menunjukkan bahwa kecepatan maju yang tidak dapat diatur serta pengaturan gas yang tidak konsisten dapat mempengaruhi waktu operasional. Kesulitan dalam menentukan metode standar pergerakan maju dari mesin menjadi tantangan, dengan operator yang harus menyeimbangkan antara melangkah maju dan mengamati hasil pengolahan lahan. Dengan selisih waktu hanya 4 detik pada pengolahan lahan seluas 8 m², belum dapat disimpulkan secara jelas bahwa Metode A lebih lambat dibandingkan Metode B. Faktor waktu dan kecepatan maju operator, serta pengamatan singkat pada hasil pengolahan tanah mempengaruhi kecepatan operasional mesin pada kedua metode tersebut.

Kedalaman Lapisan Olah

Hasil pengukuran kedalaman lapisan olah tanah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kedalaman Lapisan Olah Tanah

Metode	Ulangan	Kedalaman Lapisan Olah Tanah (cm)
A	1	8,0
	2	5,55
	3	6,5
Rata-rata		6,67
B	1	6,5
	2	6,5
	3	7,58
Rata-rata		6,83

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kedalaman lapisan olah tanah menggunakan metode maju dengan pola bolak-balik rapat adalah 6,62 cm, sedikit lebih dangkal dibandingkan dengan metode maju dengan pola persil per persil yang mencapai 6,7 cm. Kedalaman ini lebih dalam dari ukuran pisau rotari yang berukuran 6 cm, karena putaran pisau rotari mencakar tanah dan menggerus bagian yang lebih dalam di bawah bajak. Perbedaan kedalaman antara kedua metode tersebut, yaitu 0,38 cm, dapat dianggap relatif kecil. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Zulias dan Zulkifli (2014) yang mencatat kedalaman lapisan olah tanah sebesar 10 cm

dengan model *gear box* bajak rotari, perbedaan ini mungkin dipengaruhi oleh jenis mata pisau bajak rotari yang digunakan.

Penggunaan Bahan Bakar

Hasil pengukuran bahan bakar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Penggunaan Bahan Bakar

Metode	Ulangan	Penggunaan Bahan Bakar (ml)
A	1	41
	2	62
	3	84
Rata-rata		62,33
B	1	83
	2	61
	3	92
Rata-rata		78,66

Tabel 3 menunjukkan bahwa pengoperasian mesin untuk mengolah area percobaan seluas 8 m² dengan metode maju pola bolak-balik rapat menggunakan bahan bakar sebanyak 62,33 ml, lebih hemat dibandingkan dengan metode maju pola persil per persil yang menggunakan 78,66 ml, atau berbeda sebesar 16,33 ml (20,76 %). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh pengoperasian metode maju persil per persil yang melibatkan gerakan bolak-balik ke kiri dan ke kanan dengan peningkatan pegas sehingga meningkatkan konsumsi bahan bakar. Dengan demikian, rata-rata penggunaan bahan bakar per m² untuk metode maju pola bolak-balik rapat adalah 62,33 L, sedangkan untuk metode maju pola persil per persil adalah 78,66 L.

Ergonomi Alat/Mesin

Penilaian ergonomi alat/mesin hasil modifikasi secara umum menggunakan Skala Likert 1 - 5 ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ergonomi Alat/Mesin

No	Aspek	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Keseimbangan Alat dalam Pengolahan				✓	
2	Keseimbangan Alat dalam Proses Pengoprasian/Pengolahan			✓		
3	Pegangan Alat yang cukup berat		✓			
4	Kenyamanan saat menggunakan Alat				✓	
5	Saat berbelok ke kiri atau ke kanan pada saat pengolahan					✓

1 (Tidak Baik), 2 (Kurang Baik), 3 (Sedang), 4 (Baik), 5(Sangat baik)

Berat total dan komponen-komponen alat/mesin sebelum dimodifikasi (masih dalam bentuk/berfungsi sebagai mesin potong rumput) dan sesudah dimodifikasi menjadi mesin pengolahan tanah ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat Total Alat/Mesin dan Komponennya

Komponen Mesin	Mesin sebelum Modifikasi	Mesin sesudah Modifikasi
Mesin dengan sktick	4,2 kg	4,2 kg
Mata pisau	2,1 kg	3,4 kg
Rata-rata	6,3 kg	7,6 kg

Tabel 5 terlihat bahwa terdapat perbedaan berat pada komponen yang dimodifikasi pada mesin potong rumput: ketika kepala *gearbox* dipasang dengan pisau pemotong rumput seberat 2,1 kg, total berat mesin adalah 6,3 kg. Namun, ketika pisau pemotong diganti dengan pisau bajak rotari seberat 2,1 kg, berat totalnya menjadi 7,6 kg, menghasilkan perbedaan sebesar 1,3 kg. Perbedaan ini semata-mata disebabkan oleh perbedaan berat komponen yang dipasang pada *gearbox*, sementara komponen lainnya tetap sama. Berdasarkan penilaian operator menggunakan Skala Likert 1 - 5 yang memberikan nilai 4, menunjukkan bahwa operator merasa nyaman menggunakan mesin modifikasi, sehingga perbedaan berat tersebut tidak cukup signifikan untuk mempengaruhi beban operasional bagi operator.

Kenyamanan pengoperasian alat/mesin tidak hanya dipengaruhi oleh berat atau beban total yang harus dipikul, dijinjing, dan dipindah-pindahkan oleh operator, tetapi juga oleh posisi pegangan alat (*handle*) yang terletak di bagian tengah stick (tangkai).

Posisi pegangan ini mempengaruhi keseimbangan beban saat mengangkat bagian ujung mesin, khususnya beban pada kepala gearbox. Oleh karena itu, pengaturan atau posisi handle yang sesuai dengan jangkauan dan kenyamanan operator sangat penting untuk keseimbangan pengoperasian mesin. Dalam penelitian ini, penilaian operator yang memberi nilai 4 menunjukkan bahwa mesin pengolahan tanah hasil modifikasi ini juga dinilai nyaman dioperasikan.

Fleksibilitas pergerakan mesin, terutama pada bagian kepala *gear box*, dinilai dari kemampuannya untuk bergerak ke arah kiri atau kanan. Penilaian operator yang memberikan nilai 4 (baik) menunjukkan bahwa mesin ini mudah dikendalikan untuk mengolah tanah ke arah samping. Fleksibilitas mesin yang baik ini didukung oleh fakta bahwa waktu pengolahan tanah menggunakan pola persil per persil lebih cepat 4 detik dibandingkan dengan pola maju bolak-balik rapat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Performa mesin penggembur tanah yang dimodifikasi dari pemotong rumput menunjukkan bahwa waktu rata-rata pengolahan tanah dengan metode maju pola bolak-balik rapat adalah 384,6 detik, sedangkan metode persil per persil mencapai 380,6 detik, dengan perbedaan waktu yang dinilai tidak signifikan. Kedalaman tanah yang diolah menggunakan kedua metode juga relatif sama, yaitu 6,67 cm dan 6,83 cm. Namun, metode persil per persil memerlukan bahan bakar lebih banyak (78,66 ml) dibandingkan pola bolak-balik rapat (62,33 ml). Dari segi ergonomika, pengujian terhadap lima variabel menggunakan Skala Likert 1 - 5 memberikan nilai rata-rata 3,6, yang menunjukkan mesin modifikasi ini dinilai baik dan nyaman untuk dioperasikan.

Saran

Perlu dilakukan pengujian-pengujian tentang pengaruh atau hubungan antara kekuatan (daya) mesin dengan berat alat bajak yang dipasang, khususnya bila mata bajak rotari dibuat lebih panjang dari 6 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Hermantoro, T. 2011. Efisiensi Penggunaan Bahan Bakar pada Traktor Roda Dua terhadap Pengolahan Tanah. ABDIMAS TALENTA.
- Mardinata, Zulkifli, Wahyuni, D., dan Tarigan, I.R. 2017. Perancangan Alat Penggembur Tanah untuk Petani Palawija (Studi Kasus pada Desa Kubu Colia Kabupaten Karo), ABDIMAS TALENTA, Vol. 2, No. 1, hal. 32-36.
- Zulias, M. dan Zulkifli. 2014. Analisis Kapasitas Kerja dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Tangan berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah Kedalaman Pembajakan dan Kecepatan Kerja, 3 (43): 354-358.
- Zulkarnain, D. 2018. Analysis of IFE, EFE and QSPM Matrix Bussiness Development Strategy, Series Earth and Environmental Science.