

EVALUASI KINERJA IMPLEMEN *BUCKET LOADER* DENGAN TRAKTOR RODA EMPAT UNTUK PENYIAPAN LAHAN

VIRGIE SALSABILA ZAHRADIVA



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Evaluasi Kinerja Implemen *Bucket Loader* dengan Traktor Roda Empat untuk Penyiapan Lahan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Virgie Salsabila Zahradiva
F1401211008

ABSTRAK

VIRGIE SALSABILA ZAHRADIVA. Evaluasi Kinerja Implemen *Bucket Loader* dengan Traktor Roda Empat untuk Penyiapan Lahan. Dibimbing oleh WAWAN HERMAWAN dan TINEKE MANDANG.

Penyiapan lahan merupakan tahap awal yang penting dalam kegiatan budidaya pertanian, membutuhkan tenaga kerja besar dan waktu yang lama, serta efisiensi tinggi. Implemen *bucket loader* merupakan rancangan UPJA Sri Rahayu untuk mendukung penyiapan lahan secara efisien menggunakan traktor roda empat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja implemen secara terukur dengan menentukan efektivitas dan efisiensinya dalam penyiapan lahan dan pengangkutan di lahan pertanian. Metode penelitian meliputi analisis parameter teknis, uji fungsional pengerukan, pengangkutan, pemindahan material, dan evaluasi kinerja serta pemberian saran perbaikan desain berdasarkan performa aktual. Pengujian dilakukan dengan mengukur kapasitas muat, waktu operasional, konsumsi bahan bakar, dan kapasitas lapang, serta analisis kekuatannya dengan simulasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa implemen mampu mengangkut rata-rata 147,1 kg tanah dengan waktu 69,1 detik per siklus, volume aktual 0,157 m³. Kapasitas muat teoritis 0,229 m³ pada tanah lembab dan 0,295 m³ pada tanah kering. Kapasitas kerja mencapai 7.762,06 kg/jam dengan efisiensi lapang 76,15% dan konsumsi bahan bakar sebesar 0,960 liter atau 61,54 l/ha. Desain struktur dinyatakan aman dan stabil berdasarkan hasil simulasi dan observasi lapangan. Penggunaan implemen ini membantu mempercepat proses kerja di lapangan serta meningkatkan efisiensi waktu dan efektivitas operasional. Implikasi penelitian ini adalah potensi penggunaan alat secara luas dalam modernisasi pertanian di lahan.

Kata kunci: alat pertanian, *bucket loader*, efektivitas, lahan pertanian, penyiapan lahan

ABSTRACT

VIRGIE SALSABILA ZAHRADIVA. Performance Evaluation of a *Bucket Loader* Implement with Four-Wheel Tractor for Land Preparation. Supervised by WAWAN HERMAWAN and TINEKE MANDANG.

Land preparation is a crucial initial stage in agricultural cultivation, requiring large labor and long time, and high efficiency. The bucket loader implement developed by UPJA Sri Rahayu was designed to support more efficient land preparation when operated with a four-wheel tractor. This study aims to evaluate the implement's performance quantitatively by measuring its effectiveness and efficiency in performing soil handling and material transport on agricultural land. The research methods included technical parameter analysis, functional testing of digging, transporting, and dumping material, performance evaluation, and structural improvement recommendations based on field performance. Tests measured loading capacity, operation time, fuel consumption, field capacity, and structural strength through simulation. The implement was capable of transporting an average of 147,1 kg of soil per 69,1-second cycle, with an actual bucket volume of 0,157 m³. Theoretical bucket capacities reached 0,229 m³ in moist soil and 0,295 m³ in dry conditions. The implement achieved a work rate of 7.762,06 kg/hour with a field efficiency of 76,15% and fuel consumption of 0,960 liters or 61,54 l/ha. The structure was confirmed safe and stable based on simulation and field observations. This implement contributes to faster field operations and improved time efficiency and operational effectiveness. The findings indicate its potential for broader use in agricultural mechanization.

Keywords: agricultural implement, bucket loader, effectiveness, farmland, land preparation

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

EVALUASI KINERJA IMPLEMEN *BUCKET LOADER* DENGAN TRAKTOR RODA EMPAT UNTUK PENYIAPAN LAHAN

VIRGIE SALSABILA ZAHRADIVA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN DAN BIOSISTEM
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si

Judul Skripsi : Evaluasi Kinerja Implemen *Bucket Loader* dengan Traktor Roda Empat untuk Penyiapan Lahan

Nama : Virgie Salsabila Zahradiva

NIM : F1401211008

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ir. Wawan Hermawan, M.S.

NIP. 196303291987031018



Digitally signed by:
Wawan Hermawan
Date: 12 Agu 2025 20:01:29 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Tineke Mandang, M.S.

NIP. 195505241979032001



Digitally signed by:
Tineke Mandang
Date: 12 Agu 2025 18:27:04 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Departemen

Teknik Mesin dan Biosistem:

Dr. Ir. Edy Hartulistiyoso, M.Sc.Agr.

NIP. 196304251989031001



Digitally signed by:
[Signature]
Date: 12 Agu 2025 18:27:04 WIB
Verify at design.ipb.ac.id

Tanggal Ujian:

8 Juli 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi berjudul “Evaluasi Kinerja Implemen *Bucket Loader* dengan Traktor Roda Empat untuk Penyiapan Lahan” ini berhasil diselesaikan dengan baik. Penelitian dilaksanakan sejak bulan Februari 2025 sampai dengan bulan Maret 2025.

Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan, bimbingan, serta motivasi kepada:

1. Dr. Ir. Wawan Hermawan, M.S. dan Prof. Ir. Tineke Mandang, M.S. selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada penulis sehingga penelitian dan penyusunan tugas akhir dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. Ir. Gatot Pramuhadi, M.Si. selaku dosen penguji sekaligus dosen wali yang telah memberikan saran dan masukan berharga dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Kania Amelia Safitri, S.T, M.T. selaku moderator yang telah membantu dalam proses sidang akhir dan memberikan masukan yang melengkapi
4. Bapak Yazid Buztomi, selaku ketua Gapoktan dan UPJA Sri Rahayu, beserta staf yang telah banyak membantu selama proses penelitian, mulai dari pengambilan data, perizinan penggunaan implemen ciptaanya, hingga izin penggunaan lahan pertanian.
5. Ibu Indri W. Indraswari, S.P. selaku orang tua penulis, serta para kakak tercinta: Fatih Naufal, S.Kom, Luckystri Ananda, S.Ak., M.M., dan Fikra Rifat S.H., serta seluruh keluarga yang selalu memberikan doa, motivasi, kasih sayang dan semangat bagi penulis serta pengorbanan yang luar biasa selama ini.
6. Teman-teman Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Angkatan 58 (Resonance) yang selalu memberikan dukungan, saran dan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Teman-teman magang MSIB BPPSDMP Widasari dan teman-teman KKN yang turut memberikan semangat dan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.

Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Penulis sadar bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap akan adanya kritik dan saran membangun untuk menyempurnakan penelitian ini.

Bogor, Agustus 2025

Virgie Salsabila Zahradiva

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Lahan Pertanian	3
2.2 Penyiapan Lahan	3
2.3 Sifat Fisik Tanah Lahan Pertanian	4
2.4 <i>Bucket Loader</i>	4
2.5 Kapasitas Lapang	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Kinerja Lapang <i>Implemen Bucket Loader</i>	24
4.2 Rekomendasi Perbaikan Desain	41
V SIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Simpulan	56
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	62
RIWAYAT HIDUP	77

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi implemen <i>bucket loader</i>	9
2	Waktu operasional saat uji kinerja	24
3	Data Bobot muat dan volume aktual <i>bucket</i>	26
4	Data kapasitas kerja	28
5	Data kecepatan maju	30
6	Hasil pengamatan kapasitas lapang	33
7	Hasil perhitungan slip roda	35

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Bucket loader</i>	4
2	Diagram alir tahapan penelitian	8
3	Dimensi implemen <i>bucket loader</i>	9
4	Struktural implemen <i>bucket loader</i>	10
5	Kerangka implemen	10
6	<i>Bucket</i>	11
7	Gigi pada <i>bucket</i>	11
8	Lengan <i>bucket</i>	12
9	<i>Tree point hitch</i>	13
10	Pola kerja dan lintasan	14
11	Waktu operasional	17
12	Tahapan analisis ketahanan	21
13	Ketinggian pengangkatan <i>bucket</i>	29
14	Proses pengerukan tanah	31
15	(a) Kedalaman dan (b) Lebar tanah terkeruk	32
16	Hasil pengerukan tanah	33
17	Kondisi permukaan tanah sebelum dan sesudah pengerukan	38
18	Proses penuangan tanah	39
19	Hasil tanah yang dibuang	39
20	Pembersihan lahan dengan pengerukan di sawah	40
21	Hasil simulasi <i>stress</i> beban vertikal	42
22	Hasil simulasi <i>strain</i> beban vertikal	43
23	Hasil simulasi <i>displacement</i> beban vertikal	43
24	Hasil simulasi <i>factor of safety</i> beban vertikal	44
25	Hasil simulasi (a) <i>stress</i> dan (b) <i>strain</i> beban horizontal	45
26	Hasil simulasi <i>displacement</i> beban horizontal	45
27	Visualisasi <i>bucket</i> berisi gundukan	46
28	<i>Bucket</i> berisi tanah	47
29	Tanah yang menempel di <i>bucket</i>	47
30	Detail gigi pada <i>bucket</i>	48
31	Tanah yang menumpuk di antara gigi	49
32	Lengan implemen	50
33	Tuas penuang pada lengan	51

34	Pelepasan <i>hook</i> pengunci lengan dengan <i>bucket</i>	52
35	<i>Center of gravity</i>	54

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan volume aktual dan teoritis <i>bucket</i> , serta kapasitas muat	62
2	Hasil pengukuran dan perhitungan kadar air dan <i>bulk density</i> tanah	64
3	Data jenis dan tekstur tanah	66
4	Perhitungan kapasitas lapang teoritis, aktual, efisiensi, dan slip roda	68
5	Konsumsi bahan bakar	70
6	Tabel faktor koreksi (<i>fill factor</i>)	71
7	Gambar teknik 3D implemen <i>bucket loader</i>	72
8	Hasil simulasi FEA beban vertikal dan horizontal	73
9	Spesifikasi Traktor Yanmar EF393T	74
10	Dokumentasi penelitian	76