

Pengujian traktor gendong dengan menggunakan *blade* tipe s

Testing of carrying tractors using s-type blades

SKRIPSI

Oleh:

Nama: Yusuf Ihsan Nugraha

NPM: 193030050



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Yusuf Ihsan Nugraha

Nomor Pokok Mahasiswa : 193030050

Program Studi : Teknik Mesin FT UNPAS

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Dalam Skripsi yang saya kerjakan ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan/ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari suatu perguruan tinggi,
2. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu/dikutip/disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam referensi,
3. Naskah laporan skripsi yang ditulis bukan dilakukan secara *copy paste* dari karya orang lain dan mengganti beberapa kata yang tidak perlu.
4. Naskah laporan skripsi bukan hasil plagiarisme.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Bandung, 30 Juni 2025

Penulis,



Yusuf Ihsan Nugraha

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, sebagai sivitas akademik Universitas Pasundan, saya:

N a m a: Yusuf Ihsan Nugraha

NPM: 193030050

Program Studi: Teknik Mesin FT UNPAS

Jenis Karya: Skripsi, makalah, laporan magang kerja, karya profesi

Menyatakan bahwa sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Pasundan Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengujian traktor gendong dengan menggunakan *blade* tipe s

Beserta perangkat yang ada (jika ada). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pasundan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pakalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bandung, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Yusuf Ihsan Nugraha

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Pengujian traktor gendong dengan menggunakan *blade* tipe s



Nama: Yusuf Ihsan Nugraha
NPM: 193030050

Pembimbing Utama

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Farid Rizayana'.

Ir. Farid Rizayana, M.T.

Pembimbing Pendamping

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Endang Achdi'.

Dr. Ir. Endang Achdi, M.T.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

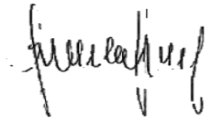
Pengujian traktor gendong dengan menggunakan *blade* tipe s



Nama: Yusuf Ihsan Nugraha
NPM: 193030050

Tanggal sidang skripsi: 30 Juni 2025

Ketua : Ir. Farid Rizayana, M.T.



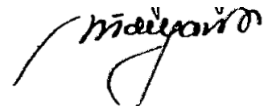
.....

Sekretaris : Dr. Ir. Endang Achdi, M.T.



.....

Anggota : Dr. Ir. Widiyanti Kwintarini, M.T.



.....

Anggota : Dr. Ir. Rachmad Hartono, M.T.



.....

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih karunia dan rahmat-Nya kepada kita, sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan penelitian tugas akhir yang berjudul “pengujian traktor gendong dengan menggunakan *blade* tipe s” sebagai salah satu syarat kelulusan akademik dalam program sarjana strata-1 (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung. Atas bantuan, motivasi dan bimbingan yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat, rahmat, dan karunia-Nya serta kemudahan bagi penyusun untuk menyelesaikan usulan penelitian ini.
2. Kedua orang tua dan adik saya yang banyak memberi doa, dukungan, dorongan moril dan semangat untuk saya agar dapat menyelesaikan kuliah dengan baik.
3. Bapak Ir. Farid Rizayana, MT. selaku Pembimbing Utama yang selalu mengingatkan Pembuatan Penelitian Tugas Akhir ini.
4. Dr . Ir Endang Achdi MT. sebagai Pembimbing Pendamping yang selalu ramah dalam membimbing dan memberi motivasi.
5. Bapak Dr. Ir. Sugiharto, MT. selaku Ketua Prodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung.

Sebagai penutup, penulis berharap bahwa dengan selesainya penelitian tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis sendiri maupun bagi para pembaca serta semua pihak yang telah mendukung penyusunan laporan ini. Penulis menyadari bahwa usulan penelitian tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, mengingat keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca agar karya di masa mendatang dapat menjadi lebih baik.

Bandung, 30 Juni 2025

Penulis,



Yusuf Ihsan Nugraha

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	I
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	II
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	III
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	IV
KATA PENGANTAR.....	V
DAFTAR ISI.....	VI
DAFTAR GAMBAR.....	IX
DAFTAR TABEL.....	X
ABSTRAK	XI
ABSTRACT	XII
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar belakang	1
2. Rumusan masalah	1
3. Tujuan.....	2
4. Manfaat.....	2
5. Lingkup masalah.....	2
6. Sistematika penulisan.....	2
BAB II STUDI LITERATUR	4
1. Alat-Alat Pertanian	4
2. Jenis Tanah	7
3. Material <i>Blade</i>	9
4. Persamaan gaya dan persamaan torsi	11

BAB III METODOLOGI 13

1. Tahapan penelitian	13
2. Tempat penelitian	14
3. Setup pengujian	15
4. Prosedur pengujian	16
5. Alat ukur dan bahan yang digunakan	17
6. Metode pengolahan data hasil pengukuran/pengujian.....	17
7. Geometri <i>blade</i> modifikasi.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 30

1. Hasil Pengujian dan pembahasan	30
A. Hasil pengujian di Pangalengan.....	30
B. Hasil pengujian di Cikalong	33
2. Perhitungan efisiensi di Pangalengan.....	35
A. Hasil pengujian <i>Blade</i> sebelumnya.....	35
B. Hasil pengujian <i>Blade</i> S.....	36
3. Perhitungan efisiensi di Cikalong	37
A. Hasil pengujian <i>Blade</i> sebelumnya.....	37
B. Hasil pengujian <i>Blade</i> S.....	38
4. Pembahasan (Analisis dan Interpretasi)	39
A. Performa di Pangalengan.....	39
B. Performa di Cikalong.....	39
5. Hasil dan Pembahasan	40
A. Hasil Penelitian.....	40
B. Pembahasan	45

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 48

1. Kesimpulan.....	48
2. Saran	48

DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	52
1. Data hasil pengujian/pengukuran	52
2. Hasil pengolahan data	58
3. Foto-foto kegiatan.....	63
4. Gambar Teknik	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Tractor pack</i> [12].....	5
Gambar 2. <i>Blade</i> Tipe J [5]	6
Gambar 3. <i>Blade</i> tipe B [5]	6
Gambar 4. <i>Blade</i> tipe S [5].....	7
Gambar 5. Lahan kering [18]	8
Gambar 6. Lahan basah [20]	8
Gambar 7. Pegas daun [26]	10
Gambar 8. Jalur gerak pada <i>Blade</i> (a) dan struktur penggarap <i>Blade</i> (b) [27].....	12
Gambar 9. Diagram alir.....	13
Gambar 10. Lokasi penelitian	14
Gambar 11. Lokasi lahan pangalengan	14
Gambar 12. Lokasi lahan Cikalong	14
Gambar 13. Proses pengujian <i>Blade</i> pada lahan.....	15
Gambar 14. Pola pengolahan lahan	16
Gambar 15. <i>Blade</i> sebelumnya.....	20
Gambar 16. <i>Blade</i> tipe S	21
Gambar 17. Isometri <i>blade</i> s, <i>blade</i> sebelumnya, <i>blade</i> b	24
Gambar 18. Tampak depan <i>blade</i> s, <i>blade</i> sebelumnya, <i>blade</i> b	26
Gambar 19. Pandangan kanan <i>blade</i> s, <i>blade</i> sebelumnya, <i>blade</i> b.....	28
Gambar 20. (a) lahan sebelum diolah, (b) lahan sesudah diolah	31
Gambar 21. (a), (b) lebar olahan dan kedalaman olahan	32
Gambar 22. (a), (b) sama pada gambar 20	33
Gambar 23. (a), (b) sama pada gambar 21	34
Gambar 24. Bensin pada gelas ukur.....	63
Gambar 25. Proses penuangan oli samping	63
Gambar 26. Proses penuangan bensin pada tangki.....	64
Gambar 27. Lahan yang akan di uji.....	64
Gambar 28. Pengujian <i>blade</i> pada lahan	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor efektif gaya tanah pada <i>blade</i>	11
Tabel 2. Parameter struktur utama	12
Tabel 3. Alat dan bahan yang digunakan	17
Tabel 4. Hasil pengujian di lokasi	40
Tabel 5. Kapasitas dan Efisiensi.....	42
Tabel 6. Rasio pencacah tanah	44
Tabel 7. Hasil pengujian di lokasi	59
Tabel 8. Kapasitas dan Efisiensi.....	60
Tabel 9. Rasio pencacah tanah	62

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji performa traktor gendong dengan *blade* tipe S yang telah dimodifikasi, khususnya dalam meningkatkan efisiensi pengolahan tanah. Pengolahan tanah merupakan tahap krusial dalam kegiatan pertanian karena mempengaruhi struktur tanah dan produktivitas tanaman. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan di dua lokasi dengan karakteristik tanah berbeda, yaitu di Pangalengan dan Cikalong. Metode yang digunakan mencakup pengukuran parameter kinerja seperti kedalaman dan lebar olahan, kapasitas kerja aktual dan teoritis, efisiensi kerja, konsumsi bahan bakar, serta rasio pemecahan tanah. *Blade* tipe S dirancang dengan material pegas daun bekas kendaraan, yang memiliki karakteristik kekuatan dan ketahanan tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *blade* tipe S memiliki kinerja lebih baik dibanding *blade* sebelumnya, dengan peningkatan kedalaman dan lebar olahan, serta efisiensi kerja yang relatif tinggi. Meskipun konsumsi bahan bakar meningkat, efisiensi pengolahan tanah secara keseluruhan juga bertambah. *Blade* tipe S juga menunjukkan performa stabil di dua lokasi pengujian yang berbeda, menandakan kemampuannya beradaptasi dengan kondisi lahan yang bervariasi. Dengan hasil ini, *blade* tipe S dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan produktivitas pertanian skala kecil hingga menengah. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan *blade* tipe S sebagai alternatif ekonomis dan efisien dalam pengolahan tanah, serta memberi arah pengembangan lebih lanjut terhadap desain dan material *blade* traktor portabel.

Kata kunci: Traktor gendong, *Blade* tipe S, modifikasi material, efisiensi pengolahan tanah, performa *Blade*.

ABSTRACT

This study aims to test the performance of a portable tractor with a modified S type blade, especially in improving the efficiency of tillage. Tillage is a crucial stage in agricultural activities because it affects soil structure and crop productivity. In this study, testing was carried out in two locations with different soil characteristics, namely in Pangalengan and Cikalong. The methods used include the measurement of performance parameters such as processing depth and width, actual and theoretical working capacity, work efficiency, fuel consumption, and soil breakdown ratio. S-type blades are designed with vehicle leaf spring material, which has the characteristics of high strength and durability. The test results show that the S-type blade has better performance than the previous blade, with an increase in depth and width of processing, as well as relatively high working efficiency. Although fuel consumption has increased, the overall tillage efficiency has also increased. The S-type blade also showed stable performance at two different test sites, indicating its ability to adapt to varied ground conditions. With these results, S-type blades can be an effective solution in increasing the productivity of small- to medium-scale farms. This study recommends the use of S-type blades as an economical and efficient alternative in tillage and provides further development direction for the design and material of portable tractor blades.

Keywords: sling tractor, S-type Blade, material modification, tillage efficiency, Blade performance.

BAB I PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Blade merupakan salah satu komponen utama dari *tractor pack* sehingga perlu dilakukan peningkatan kualitas pada *Blade*, maka dilakukanlah evaluasi pada *Blade* serta pengembangan model *Blade* yang baru. *Blade* tipe sebelumnya belum efektif terhadap pengolahan tanah karena hasil dari penggemburan tanah yang tidak merata. Sehingga menyulitkan bagi para petani yang mengolah lahan pertanian. Dengan beberapa masalah yaitu kedalaman, lebar olahan, dan korosi [1].

Berkaitan dengan permasalahan yang diuraikan diatas melalui penelitian ini akan diupayakan modifikasi pada mata pisau. Faktor utama mata pisau yaitu ketajaman, kekuatan dan korosi. Kualitas mata pisau dinyatakan dengan faktor ketajaman, ketahanan dan korosi. Modifikasi yang akan dilakukan untuk meningkatkan kualitas mata pisau yaitu dengan pemilihan material yang memenuhi oleh tiga faktor diatas [2].

Dari itu untuk mengurangi permasalahan yang ada dengan menggunakan *Blade* cultivator tipe S cocok di lahan normal, liat berpasir. Bongkahan hasil cacahnya halus, beda dengan *Blade* sebelumnya yang lebih besar dan tidak merata. *Blade* cultivator tipe S dirancang untuk digunakan pada tanah keras, sehingga sangat efektif untuk mengolah lahan yang keras dan tidak tergenang air[3]. *Blade* cultivator tipe S dapat mencapai kecepatan putar pisau yang tinggi, mencapai 25-35 cm untuk kedalaman mencangkul, sehingga sangat cocok untuk pengolahan lahan yang dalam. Penggunaan *Blade* cultivator tipe S dapat meningkatkan efisiensi waktu dan biaya usaha tani, serta meningkatkan produktivitas hasil pertanian. Penggerak yang digunakan untuk traktor gendong ini adalah mesin pemotong rumput gendong yang menggunakan mesin bakar 2 tak yang telah banyak digunakan oleh kalangan petani diIndonesia [4].

2. Rumusan masalah

- a) Apakah modifikasi traktor gendong dengan mengganti material dan mengubah geometri *Blade* S quick dapat meningkatkan kehandalan.

3. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini yaitu:

- a) Membandingkan perbedaan performansi bilah sebelum dan sesudah modifikasi.
- b) Memahami pengaruh modifikasi material dan geometri bilah terhadap kecepatan pengolahan tanah.

4. Manfaat

- a) Dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produktifitas pengolahan tanah dengan menggunakan traktor gendong.

5. Lingkup masalah

- a) Modifikasi material dan geometri quick *Blade* tipe S traktor gendong.

6. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan proposal usulan penelitian terdiri atas 5 (lima) bab dan daftar Pustaka yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, sistematika penulisan.

BAB II STUDI LITERATUR

Bab ini berisikan teori-teori dasar yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian, tempat penelitian, peralatan dan material yang digunakan, setup pengujian, dan geometri *blade*.

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan jadwal kegiatan dan anggaran yang digunakan selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Terdapat buku acuan atau jurnal yang digunakan penulis dalam pembuatan laporan usulan penelitian.

LAMPIRAN

Berisi lampiran dari penelitian berupa gambar.

BAB II STUDI LITERATUR

1. Alat-Alat Pertanian

Dalam kehidupan sehari-hari, traktor digunakan untuk berbagai tujuan. Penggunaan traktor yang paling umum adalah untuk pengolahan tanah, karena pekerjaan ini memerlukan tenaga yang lebih besar dibandingkan dengan pekerjaan pertanian lainnya [5]. Selain itu, traktor juga digunakan untuk menanam, merawat tanaman, memanen, memisahkan padi dari jeraminya, serta untuk transportasi, seperti mengangkut bibit, pupuk, peralatan pertanian, hingga hasil panen [6]. Traktor adalah jenis kendaraan yang dirancang khusus untuk keperluan traksi tinggi pada kecepatan rendah, baik untuk menarik trailer maupun implementasi dalam bidang pertanian atau konstruksi [7].

Traktor umumnya berukuran cukup besar dan digunakan oleh petani untuk mengolah tanah pada lahan topografi datar, sedangkan untuk area lahan dengan topografi terasering relatif tidak bisa digunakan sebab mobilisasinya relatif sulit untuk kondisi geografi tersebut. Dari bentuk, ukuran, dan penggerak yang digunakan pada traktor hingga saat ini terus berkembang menyesuaikan dengan fungsi dimana traktor tersebut dipergunakan [8]. Atas dasar bentuk serta ukuran traktor, maka traktor pertanian dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

a) Traktor besar

Traktor besar adalah traktor dengan dua poros roda (beroda empat) yang memiliki panjang sekitar 2650-3910 mm, lebar antara 1740-2010 mm, dan daya berkisar 20 hingga 120 HP [9].

b) Traktor mini

Traktor mini adalah traktor yang memiliki dua poros roda dengan empat roda. Traktor ini memiliki panjang antara 1790-2070 mm, lebar sekitar 995-1020 mm, dan daya sebesar 12,5 hingga 20 HP [10].

c) Traktor tangan

Traktor tangan adalah traktor yang hanya memiliki satu poros roda atau beroda dua. Traktor ini memiliki panjang sekitar 1740-2290 mm, lebar antara 710-880 mm, dan daya sebesar 6 hingga 10 HP. Penggerak utamanya menggunakan motor diesel dengan silinder tunggal [11].

Traktor Portabel (*Tractor pack*)

Pada tahun 2015 Prodi Teknik Mesin UNPAS, mulai melakukan penelitian rancang bangun traktor portabel yang mampu dipergunakan dikondisi lahan terasering atau pekebunan lahan miring yang relatif sulit untuk dijangkau oleh traktor biasa. Traktor gendong atau *tractor pack* multifungsi ini memiliki bobot ± 23 kg sehingga mobilisasinya cukup digendong hanya oleh satu orang saja. Traktor portabel dirancang dengan dimensi yang compact, ringan, serta bisa digunakan sebagai penggerak peralatan lain (multifungsi) dengan menambahkan implement lain seperti perontok padi, penyemprot hama, pompa air, pencacah, dan generator listrik dll. Penggunaan *tractor pack* dapat meningkatkan produktivitas petani pada proses penggemburan tanah jika dibandingkan dengan cara manual dengan menggunakan cangkul [12].



Gambar 1. *Tractor pack* [12]

Prinsip Kerja Traktor Portabel (*Tractor pack*)

Prinsip kerja traktor portabel atau *tractor pack* sebagai mesin pengolah tanah melibatkan pemasangan pisau *Blade* di kedua sisi gearbox. Hal ini memastikan beban pada mesin terdistribusi merata dan memungkinkan pisau untuk memotong tanah secara bertahap [13]. Ketika mesin dinyalakan dan operator mulai menggerakkan *tractor pack*, pisau *Blade* akan memotong, mencangkul, dan menghancurkan bongkahan tanah. Luas area yang terpotong dalam sekali gerakan tergantung pada kedalaman dan kecepatan pergerakan operator. Gerakan rotasi pisau *Blade* dihasilkan oleh motor bakar yang berfungsi sebagai sumber tenaga, yang diteruskan melalui sistem gearbox [14].

Blade (Pisau Rotary)

Blade merupakan salah satu komponen utama dari *tractor pack* yang berfungsi sebagai pisau pemotong atau mencangkul bongkahan tanah sebelum bercocok tanam pada pertanian. Terdapat sejumlah pisau yang diatur pada sebuah shaft/poros yang berfungsi sebagai alat pencacah dan menghancurkan bongkahan tanah. Ada beberapa macam bentuk *Blade* yang dipakai pada traktor yang berbentuk seperti huruf B, J, dan S. Pemilihan bentuk *Blade* akan menentukan tingkat kedalaman dan hasil cacahan atau cangkulan bongkahan tanah. Berikut macam-macam bentuk *Blade* yang dipakai pada beberapa traktor yang ada dipasaran [5].

a) *Blade* tipe J

Blade tipe J digunakan pada lahan pertanian dengan kondisi tanah yang relatif gembur.



Gambar 2. *Blade* Tipe J [5]

b) *Blade* tipe B

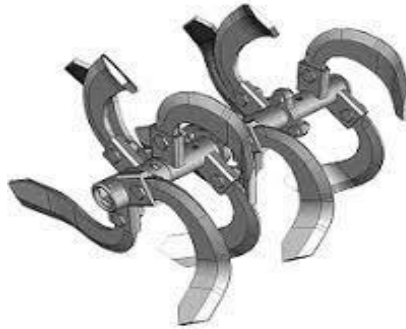
Blade tipe B digunakan pada lahan pertanian dengan kondisi tanah yang cukup keras.



Gambar 3. *Blade* tipe B [5]

c) *Blade tipe S*

Blade tipe S digunakan pada lahan pertanian dengan kondisi tanah gembur untuk lahan sayur.



Gambar 4. *Blade* tipe S [5]

2. Jenis Tanah

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh. Tanah sebagai suatu sistem yang mengandung air, udara, bahan-bahan padat seperti mineral, bahan organik serta jasad-jasad hidup [15]. Secara fisik, tanah mendukung pertumbuhan tanaman dengan menyediakan air dan udara yang dibutuhkan. Secara kimia, tanah memberikan unsur hara penting bagi tanaman, sedangkan secara biologis, tanah menjadi habitat bagi organisme yang berperan dalam penyediaan nutrisi. Pemanfaatan tanah, khususnya disektor pertanian, dapat menghasilkan berbagai sumber daya seperti sandang, pangan, papan, dan bioenergi yang mendukung kehidupan manusia. Tanah umumnya terbagi menjadi dua jenis, yaitu tanah kering dan tanah basah [16].

Tanah kering adalah jenis bentang alam yang tidak mengalami genangan air dalam jangka waktu lama atau sepanjang tahun. Penggunaan lahan kering sering kali mencakup upland, dryland, atau unirrigated land [17]. Sistem tadah hujan adalah metode pertanian yang mengandalkan curah hujan sebagai sumber air untuk memastikan ketersediaan air. Metode ini diterapkan pada lahan kering seperti *dryland* atau *unirrigated land*. *Upland* merujuk pada lahan yang terletak didataran tinggi, secara geografis berada diketinggian lebih dari 700 mdpl [18]. Tanah kering merupakan area dimana air tidak tergenang dalam waktu lama sepanjang tahun. Kata formal dan informal yang sering digunakan dalam karya ilmiah diperlihatkan pada tabel berikut:



Gambar 5. Lahan kering [18]

Karakteristik tanah kering ditentukan oleh kondisi biofisik wilayah tersebut. Tanah kering juga dapat diklasifikasikan berdasarkan ketinggian, tingkat keasaman, dan iklim. Di dataran rendah, tanah kering berada di ketinggian kurang dari 700 mdpl, baik di wilayah beriklim basah maupun kering. Iklim basah ditandai dengan curah hujan tinggi [13], lebih dari 1500 mm per tahun, dan periode hujan yang panjang sementara itu, tanah kering di wilayah beriklim kering memiliki kelembapan tanah yang rendah, dengan curah hujan dibawah 2000 mm per tahun dan periode kering lebih dari 7 bulan, di mana curah hujan kurang dari 100 mm per bulan (Balitklimat, 2003) [19].

Definisi Pertanian Tahan Basah.

Menurut Irawan, pertanian lahan basah merupakan praktik pertanian yang dilakukan di tanah yang selalu basah dan membutuhkan air untuk irigasi. Tanaman utama yang dibudidayakan dalam sistem ini adalah padi. Dalam sistem persawahan, lahan diolah secara intensif, dan jenis pertanian ini bersifat menetap [20].



Gambar 6. Lahan basah [20]

Karakteristik Pertanian Tahan Basah

Pertanian lahan basah melibatkan penanaman tanaman musiman dengan batang bulat dan berongga yang dikenal sebagai jerami (padi), dengan nama ilmiah "*Oryza sativa* L." Daunnya panjang dan memiliki ruas yang sejajar dengan batang. Selama fase vegetatif, tanaman padi membentuk rumpun dari batang utama dan anakan, sementara pada fase generatif, tanaman menghasilkan malai [21]. Air sangat penting bagi tanaman padi, karena diperlukan untuk proses pembentukan karbohidrat di daun, menjaga hidrasi protoplasma, serta mendukung transportasi makanan, unsur hara, dan mineral. Selain itu, air juga esensial untuk proses perkecambahan biji, karena dibutuhkan untuk aktivitas di dalam biji (Kartasapoetra, 1988). Pertanian lahan basah merupakan praktik pertanian yang dilakukan di wilayah dengan tanah yang jenuh air, dikenal sebagai lahan basah [22].

- a) Sawah irigasi adalah sistem pertanian yang menggunakan pengairan teratur dan tidak sepenuhnya bergantung pada curah hujan, karena sumber airnya berasal dari sungai atau waduk.
- b) Sawah tadah hujan hanya mengandalkan air dari curah hujan, sehingga sangat bergantung pada musim hujan. Biasanya ditanami padi gogorancah, tetapi pada musim kemarau, dapat ditanami tanaman seperti jagung, ketela pohon, dan palawija.
- c) Sawah pasang surut bergantung pada air permukaan. Ketika air pasang, sawah akan tergenang, dan saat air surut, sawah menjadi kering, namun tetap bisa ditanami padi. Sawah jenis ini banyak ditemukan di Papua, Sumatera, dan Kalimantan.

3. *Material Blade*

Bahan untuk pembuatan roda atau mata bajak menggunakan pegas daun sebagai material utama. Pegas daun adalah bagian dari sistem suspensi mobil yang terbuat dari campuran besi dan baja, berbentuk plat baja panjang dan lurus dengan ketebalan sekitar 1 cm atau lebih, tergantung jenis mobilnya [23]. Dengan bentuk ini, pegas daun dapat menahan beban sekaligus menjalankan fungsinya sebagai suspensi. Dalam desain tractor pack ini, mata bajak atau roda dibuat dari pegas daun bekas yang diproses melalui penempaan dan dibentuk menjadi mata pisau yang digunakan untuk membajak tanah [24].

Baja yang berasal dari per mobil atau truk merupakan bahan berkualitas tinggi untuk pembuatan pedang, dengan tingkat kekerasan sekitar 62 HRC. Setelah melalui proses pengerasan yang tepat pasca penempaan, baja per ini sering kali memiliki kekuatan yang lebih baik dibandingkan baja baru [25]. Material ini biasanya diambil dari limbah per mobil atau truk, dengan yang paling unggul berasal dari Jeep Willys, yang dikenal sangat kuat, tangguh, dan tahan terhadap keretakan. Selain itu, limbah per dari jip seperti Gaz atau Land Rover juga dapat dimanfaatkan. Baja yang dikenal sebagai baja pegas atau "spring steel" memiliki kandungan karbon antara 0,50% hingga 1,00%, di mana baja per mobil dan truk umumnya mengandung karbon sekitar 0,50% hingga 0,65% (seperti baja 1060, 1055, 9260, dan 5160). Baja per Jeep Willys diyakini terbuat dari baja tipe 5160 (dengan kandungan karbon 0,60%), karena pada masa lalu, baja per sering dibuat dari jenis ini, terutama untuk Jeep Willys militer. Saat ini, karena harga baja 5160 semakin mahal, banyak produsen per mobil mulai beralih ke bahan alternatif yang lebih ekonomis namun tetap fungsional [26].



Gambar 7. Pegas daun [26]

4. Persamaan gaya dan persamaan torsi

a) Persamaan gaya

Faktor efektif gaya tanah yang bekerja pada sudut [27]. Rumus pada *Blade* dinyatakan dengan Persamaan (1).

$$P=0.0082[(v^2\gamma w)(\frac{C+C_a}{v^2\gamma})^{0.84}(\frac{d}{w})^{1.46}(\sin \alpha)^{2.6}] \quad (1)$$

Tabel 1. Faktor efektif gaya tanah pada *blade*

Definisi	Simbol	Satuan
kepadatan curah tanah	γ	$g\ cm^{-3}$
Sudut gesekan internal tanah	ϕ	deg
Kohesi	C	kPa
Adhesi	C_a	kPa
Sudut gesekan logam tanah	δ	deg
Lebar alat	w	m
Sudut menyapu	α	deg
Kedalaman alat	d	m
Biaya tambahan	q	kPa
Kecepatan	v	$m\ s^{-1}$

b) Persamaan torsi

Torsi pada *Blade* dinyatakan dengan Persamaan (2).

$$\tau_i = -\mu_r F_n R_i \omega_i \quad (2)$$

Keterangan:

i = Torsi

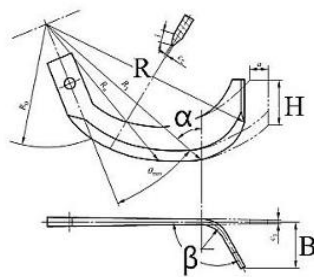
r = Koefisien gesekan guling

R_i = Jarak dari titik kontak ke pusat massa

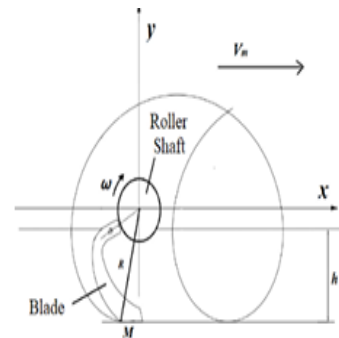
W_i = kecepatan sudut partikel pada titik kontak

Tabel 2. Parameter struktur utama

Nama	Simbol	Satuan
Radius girasi	R	mm
Luasnya pekerjaan	B	mm
Tinggi pemotong ujung	H	mm
Termasuk sudut	α	°
Sudut lentur	β	°



(a)



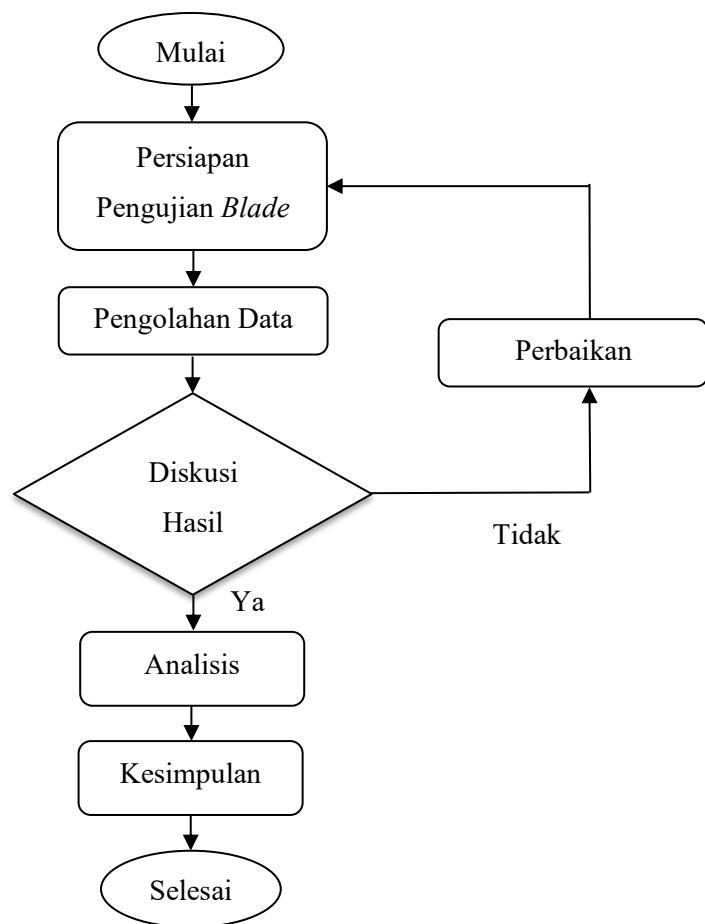
(b)

Gambar 8. Jalur gerak pada *Blade* (a) dan struktur penggarap *Blade* (b) [27]

BAB III METODOLOGI

1. Tahapan penelitian

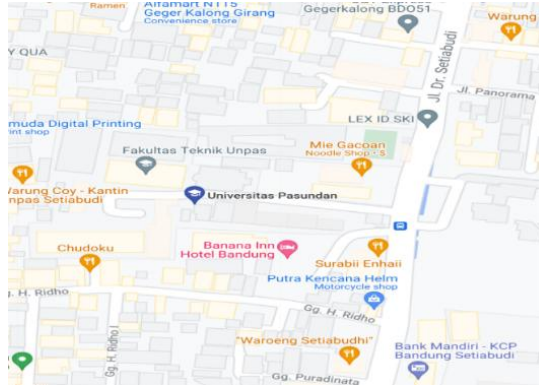
Diagram alir ini menjelaskan tahapan proses yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul “pengujian traktor gendong dengan menggunakan *blade* tipe S” dijelaskan pada gambar diagram alir proses pembuatan dibawah ini:



Gambar 9. Diagram alir

2. Tempat penelitian

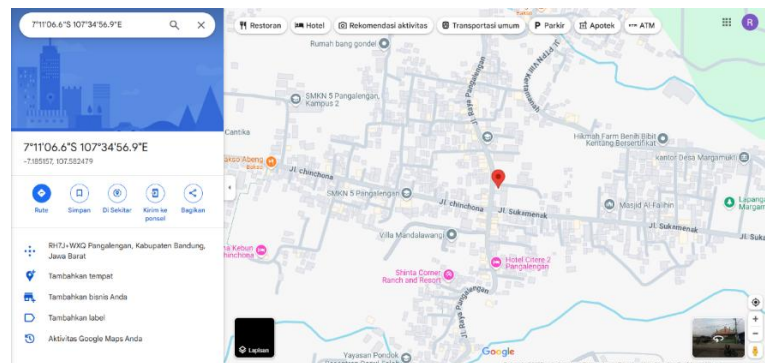
Penelitian ini akan dilakukan di Pusat Inovasi Mesin FT UNPAS jalan Dr. Setiabudi No, 193 Bandung.



Gambar 10. Lokasi penelitian

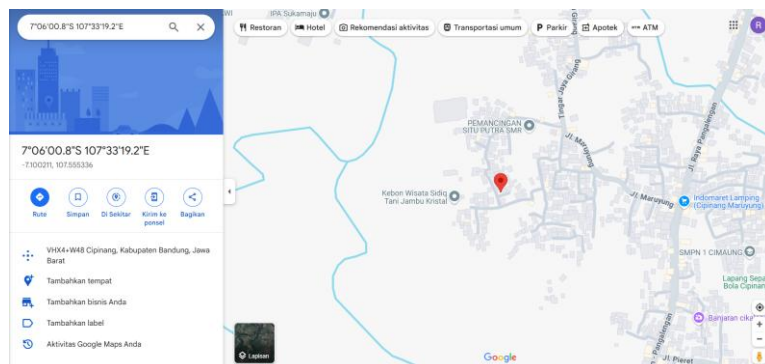
Untuk lokasi pengujian dilakukan di dua tempat yang berbeda seperti berikut:

Di JL. Raya Pangalengan, Kec Pangalengan, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40378.



Gambar 11. Lokasi lahan pangalengan

Di Kec. Cicalong Desa Cipinang, Kabupaten Bandung, Jawa Barat



Gambar 12. Lokasi lahan Cicalong

3. Setup pengujian

Kegiatan penelitian ini meliputi observasi lahan yang akan diolah atau yang akan dijadikan tempat untuk penelitian, penyediaan dan pengecekan alat dan bahan. Selain itu, untuk menambah informasi dalam pelaksanaannya yang dilaksanakan dalam studi pustaka. Pengujian ini dilakukan dengan luas lahan 5m x 5m, dengan luas lahan ini bertujuan untuk mengetahui berapa waktu lama yang dihasilkan pada setiap *Blade*.



Gambar 13. Proses pengujian *Blade* pada lahan

A. Lokasi pengujian

- a. Kp sukamenak pangalengan
- b. Kp cikalong

B. Ukuran lahan yang akan diuji

- a. 5 m x 5 m (25 m²)
- b. Digunakan untuk mengukur parameter efisiensi kerja dan konsumsi BBM.

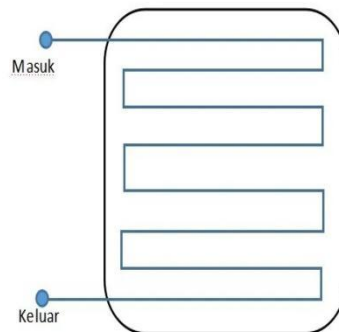
C. Parameter yang diukur

- a. Kedalaman olahan tanah (cm)
- b. Lebar olahan tanah (cm)
- c. Waktu tempuh (menit)
- d. Efisiensi lapangan (%)
- e. Kapasitas lapangan efektif (ha/jam)

- f. Kapasitas lapangan teoritis (ha/jam)
- g. Konsumsi bahan bakar (L/ha)
- h. Rasio pemecah tanah (%)

4. Prosedur pengujian

- a. Persiapan lahan dan alat (observasi, kalibrasi alat, pengecekan kondisi *Blade*).
- b. Pelaksanaan pengolahan lahan menggunakan traktor gendong dengan *Blade S Quick*.
- c. Pengukuran parameter kerja, mencakup:
- d. Mengukur kedalaman dan lebar hasil olahan tanah.
- e. Menggunakan stopwatch untuk waktu tempuh.
- f. Menggunakan gelas ukur untuk mengukur konsumsi BBM.
- g. Menghitung kapasitas lapang efektif & teoritis.
- h. Menyaring hasil tanah menggunakan kawat 20 mm untuk menghitung rasio tekstur halus.
- i. Analisis data untuk menentukan efisiensi dan performa *Blade*.



Gambar 14. Pola pengolahan lahan

5. Alat ukur dan bahan yang digunakan

Tabel 3. Alat dan bahan yang digunakan

No	Alat dan bahan	Kegunaan
1	Mistar	Mengukur kedalaman <i>Blade</i>
2	Roll meter	Mengukur luas lahan yang digunakan
3	Gelas ukur	Mengukur bahan bakar
4	Corong	Penuangan bahan bakar dari gelas ukur ke tangki bbm
5	Karung	Penempatan hasil olahan tanah
6	Timbangan	Mengukur berat hasil olahan tanah
7	Cangkul	Untuk memindahkan hasil olahan tanah kedalam karung
8	Stop watch	Mencatat waktu hasil olahan tanah
9	Kawat 20 mm	Mengayak hasil olahan tanah

6. Metode pengolahan data hasil pengukuran/pengujian

a. Kapasitas Kerja Aktual

Kapasitas kerja aktual merupakan rata-rata kemampuan alat dan mesin pengolahan tanah dalam menyelesaikan pekerjaan secara efektif, yang dihitung berdasarkan total waktu yang digunakan. Secara empiris, kapasitas lapang efektif dalam pengolahan tanah dapat ditunjukkan dengan rumus atau pendekatan tertentu [28].

Adapun kapasitas kerja aktual dinyatakan dalam persamaan 1:

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

KLE = kapasitas lapangan efektif

A = Luas lahan (h_a)

T = Total waktu oprasi (jam)

b. Kapasitas Kerja Teoritis

Kapasitas kerja teoritis adalah kemampuan kerja suatu alat atau mesin pengolahan tanah untuk menyelesaikan pekerjaan mengolah suatu bidang tanah apabila alat/mesin tersebut memenuhi fungsinya seratus persen dari seluruh waktu yang tersedia dengan kecepatan maju dan lebar olah seratus persen juga. Secara empiris kapasitas lapang teoritis pengolahan tanah dapat ditunjukkan sebagai berikut [29].

Adapun kapasitas kerja teoritis dinyatakan dengan rumus, Kapasitas kerja teoritis dinyatakan dalam persamaan 2:

$$KLT = 0,36 \times W_t \times V_t \quad (2)$$

Keterangan;

KLT = Kapasitas lapangan teoritis

W_t = lebar kerja (m)

V_t = kecepatan bergerak (m / jam)

0,36 = faktor konversi m^2 /detik ke ha/jam (1 m^2 /detik = 0.36 ha/jam)

c. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja traktor adalah kemampuan untuk mencapai hasil atau output yang maksimal dengan menggunakan sumber daya yang minimal alat dan mesin sangat tergantung pada kapasitas lapang efektif dan kapasitas lapang teoritis penanaman. Efisiensi adalah perbandingan antara kapasitas lapang efektif (KLE) dengan kapasitas lapang teoritis (KLT) dan dinyatakan dalam persen (%), untuk menghitung Efisiensi Lapang (Ef) [30].

Adapun efisiensi kerja dinyatakan dalam persamaan 3:

$$Ef = \left(\frac{KLE}{KLT} \right) \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

KLE = Kapasitas lapangan efektif

KLT = Kapasitas lapangan teoritis

d. Rasio Pemecahan Tanah

Selama proses pemindahan tanah gembur dari alur bajak, gumpalan tanah berukuran sama dengan atau lebih besar dari 20 mm (yang termasuk bagian tekstur kasar) ditempatkan di satu nampan, sementara tanah yang tersisa (yang termasuk bagian tekstur halus)

ditempatkan dinampan lain. Rasio pemecahan tanah (S_b), sebagaimana yang diusulkan oleh Lee et al. (2003), dihitung menggunakan Persamaan (2), dimana $S_b = 0\%$ menunjukkan tidak ada tekstur halus, dan $S_b = 100\%$ menunjukkan seluruhnya berupa tekstur halus. Metode ini tidak memerlukan proses penyaringan, hanya membutuhkan pemilahan manual untuk gumpalan yang lebih besar, yang menjadi keuntungan saat bekerja dengan tanah berstruktur lemah di dalam kotak tanah (soil bin).

Adapun rasio pencacah tanah dinyatakan dalam persamaan 4:

$$S_b = \frac{W_f}{(W_c + W_f)} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

S_b = rasio pemecah tanah

W_f = Massa kering gumpalan halus, berukuran lebih kecil dari 20 mm, dalam kilogram

W_c = Massa kering gumpalan kasar, 20 mm dan lebih besar, dalam kilogram

e. Pemakaian Bahan Bakar

Pengukuran bahan bakar dilakukan dengan cara mengisi penuh tangki bahan bakar pada traktor sebelum digunakan untuk setiap pengolahan tanah. Kemudian setelah selesai pengolahan tanah tangki bahan bakar diisi kembali sampai penuh seperti awal, yang mana jumlah bahan bakar yang ditambahkan tersebut ditakar dalam gelas ukur untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang diperlukan pada setiap olahan [9].

Adapun pemakaian bahan bakar dinyatakan dalam persamaan 5,6:

$$KBB = \frac{VBB}{t} \quad (5)$$

$$KLB = \frac{KBB}{KLE} \quad (6)$$

Keterangan:

KBB = Konsumsi bahan bakar (liter/jam)

KLB = konsumsi bahan bakar per satuan luas tanah terolah (L/Ha)

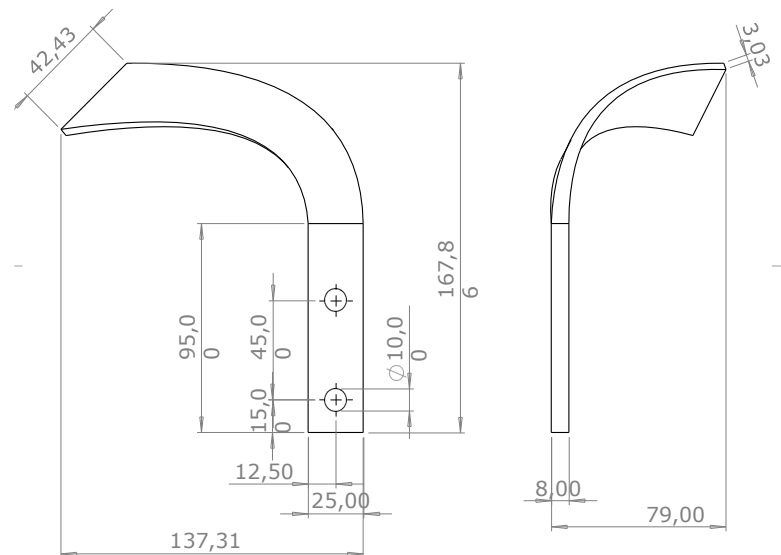
VBB = volume bahan bakar yang dikonsumsi selama operasi (L)

t = waktu lapangan total (jam)

KLE = Kapasitas lapangan efektif

a. *Blade* sebelumnya

Gambar berikut menunjukkan rancangan geometri *blade* sebelum dilakukan modifikasi. Dimensi yang ditampilkan meliputi panjang total, lebar, ketebalan, serta posisi dan ukuran lubang pemasangan.



Gambar 15. *Blade* sebelumnya

Menunjukkan bentuk dan dimensi *blade* sebelum dilakukan modifikasi. *Blade* ini digunakan sebagai komponen pemotong pada traktor gendong. Berdasarkan hasil pengukuran, *blade* memiliki panjang total 167,8 mm dengan lebar bilah 79 mm dan ketebalan material sebesar 8 mm. Ujung bilah memiliki sudut potong dengan kemiringan 42,43° pada pandangan samping dan 3,03° pada pandangan depan.

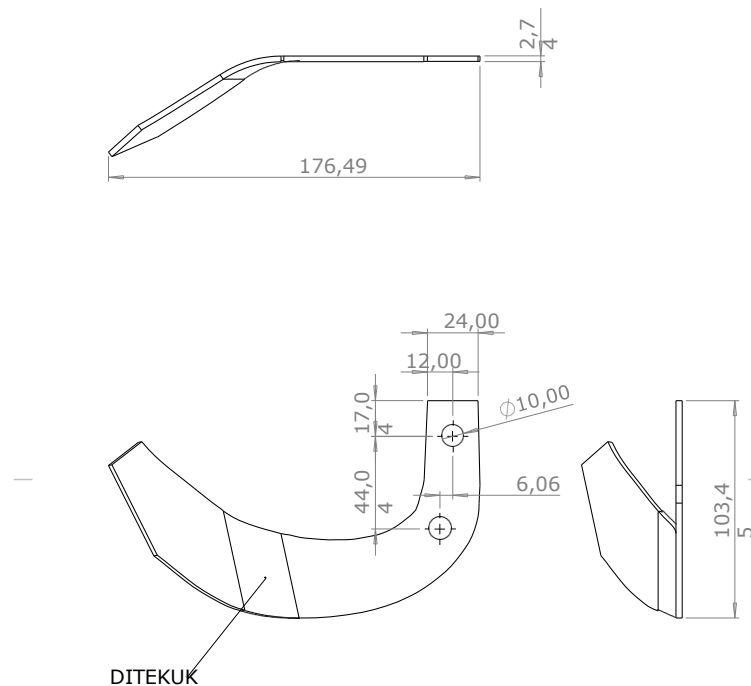
Bagian badan *blade* dilengkapi dua lubang pemasangan dengan diameter 10 mm. Lubang pertama terletak pada jarak 15 mm dari sisi bawah, sedangkan lubang kedua berada pada jarak 45 mm dari sisi bawah. Jarak antar pusat lubang adalah 25 mm, dengan jarak dari tepi samping ke pusat lubang sebesar 12,5 mm. Panjang bagian batang *blade* dari sisi bawah hingga awal lengkungan adalah 95 mm, sedangkan panjang lengkungan hingga ujung bilah adalah 137,31 mm.

Dimensi ini digunakan sebagai acuan dalam proses perancangan *blade* modifikasi, sehingga perubahan bentuk dan ukuran dapat dibandingkan secara kuantitatif untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kinerja pengolahan tanah.

Geometri sudut *blade* sebelum modifikasi ditunjukkan oleh dua parameter utama, yaitu sudut serang pada pandangan samping sebesar $42,43^\circ$ dan sudut kemiringan muka pada pandangan depan sebesar $3,03^\circ$. Sudut serang yang relatif besar berperan meningkatkan kemampuan penetrasi awal, sedangkan kemiringan muka kecil pada pandangan depan membantu mengarahkan aliran tanah ke satu sisi serta menurunkan gesekan lateral. Lengkungan bilah di bagian transisi dibentuk oleh radius, sehingga karakteristiknya lebih tepat dinyatakan sebagai kurva kontinu daripada sudut diskret.

b. *Blade S*

Gambar berikut menunjukkan rancangan geometri *blade* tipe S yang telah dimodifikasi. Perubahan utama meliputi bentuk lengkung yang lebih landai, penekukan pada bagian ujung mata pisau, serta penyesuaian dimensi panjang, lebar, dan posisi lubang pemasangan. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemotongan tanah dan mengurangi hambatan saat operasi.



Gambar 16. *Blade* tipe S

Menunjukkan bentuk dan dimensi *blade* tipe S yang digunakan pada pengujian traktor gendong. *Blade* ini merupakan hasil modifikasi dari *blade* sebelumnya dengan penambahan sudut tekukan pada bagian bilah untuk meningkatkan kemampuan penetrasi dan pemotongan tanah.

Berdasarkan hasil pengukuran, panjang total *blade* dari ujung ke ujung adalah 176,49 mm dengan ketebalan material 2,7 mm. Lebar bilah pada bagian ujung adalah 103,4 mm. Ujung bilah dibentuk dengan sudut kemiringan tertentu untuk mempermudah proses pemotongan tanah. Bagian badan *blade* dilengkapi dua lubang pemasangan dengan diameter 10 mm. Lubang pertama terletak pada jarak 17 mm dari sisi bawah, sedangkan lubang kedua berada pada jarak 44 mm dari sisi bawah. Jarak antar pusat lubang adalah 24 mm, dengan jarak dari tepi samping ke pusat lubang sebesar 12 mm.

Perbedaan utama *blade* tipe S dibandingkan *blade* sebelumnya terletak pada desain tekukan (bend) pada bagian bilah. Tekukan ini diharapkan dapat memperbesar sudut serang terhadap tanah, sehingga proses pembalikan dan pemotongan tanah menjadi lebih efektif. Desain ini digunakan sebagai variabel modifikasi untuk dibandingkan kinerjanya dengan *blade* sebelumnya pada tahap pengujian lapangan.

7. Geometri *blade* modifikasi

Blade modifikasi menggunakan bentuk huruf S (*S-type blade*). Bentuk ini menghasilkan jalur pemotongan yang melengkung dan memutar, sehingga menciptakan:

Gerakan cangkul yang lebih agresif, tekanan merata pada tanah, efisiensi kerja yang lebih baik dibanding bentuk J atau B.

Geometri *blade* S Quick terdiri dari beberapa sudut penting:

- a. Sudut serang (α): sudut antara mata pisau dan bidang horizontal tanah, berfungsi untuk menentukan gaya potong dan penetrasi. Umumnya antara 30° – 45° .
- b. Sudut lengkung balik (β): sudut yang dibentuk oleh kelengkungan pisau, membantu membalik tanah setelah dicacah. Biasanya 60° – 90° .
- c. Sudut-sudut ini tidak disebutkan secara numerik dalam laporan, tetapi dari bentuk S yang umum, rentangnya seperti di atas.

Blade dibuat dari pegas daun kendaraan yang memiliki sifat:

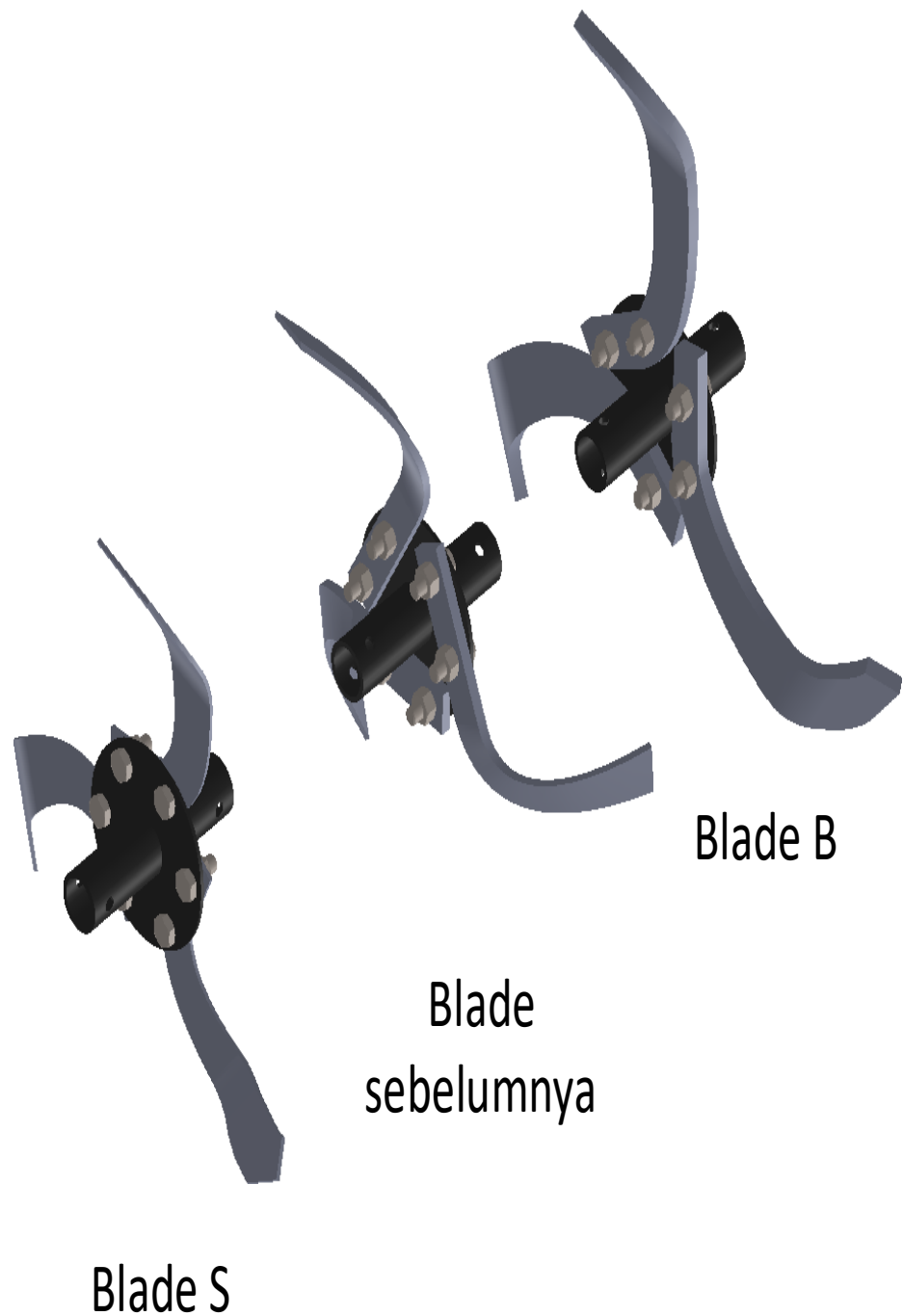
Tahan patah (*toughness*), Elastis, Mudah dibentuk ulang, Kekerasan tinggi (sekitar 62 HRC). Karena menggunakan bahan bekas pegas mobil/truk (seperti Jeep Willys), bentuk awal yang melengkung secara alami membantu proses pembentukan geometri S yang optimal.

Geometri *Blade S Quick* dirancang dengan pertimbangan:

- a. Bentuk S melengkung → mempermudah pencacahan tanah keras.
- b. Sudut serang dan sudut lengkung → menentukan gaya potong dan hasil olahan.
- c. Dimensi olahan lebih besar → meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga.
- d. Material pegas daun → menghasilkan *blade* yang elastis, kuat, dan tahan lama.

Geometri ini terbukti meningkatkan kapasitas kerja dan efisiensi lapangan, serta menghasilkan tekstur tanah olahan yang lebih halus dan merata dibanding *blade* sebelumnya.

Tampilan isometri dari rancangan *blade* tipe S, *blade* sebelumnya, dan *blade* tipe B pada traktor gendong, yang berfungsi untuk memberikan gambaran tiga dimensi secara keseluruhan terhadap bentuk dan geometri komponen.



Gambar 17. Isometri *blade* s, *blade* sebelumnya, *blade* b

Gambar isometri diatas memperlihatkan rancangan *blade* tipe S yang digunakan pada traktor gendong. Pada desain ini, sudut potong (*cutting edge*) dibuat dengan kemiringan tertentu agar proses penetrasi ke tanah lebih mudah dan gaya tarik yang dibutuhkan traktor menjadi lebih kecil. Sudut serang (*rake angle*) didesain lebih besar dibandingkan *blade* standar, sehingga tanah dapat terangkat dan terbalik dengan lebih baik.

Selain itu, sudut sayap (*wing angle*) pada *blade* tipe S didesain melengkung mengikuti bentuk alur “S”, yang berfungsi untuk memperlancar aliran tanah saat dibalik sehingga tidak terjadi penumpukan berlebihan didepan *blade*. Rancangan ini juga membantu menghasilkan permukaan olah tanah yang lebih rata.

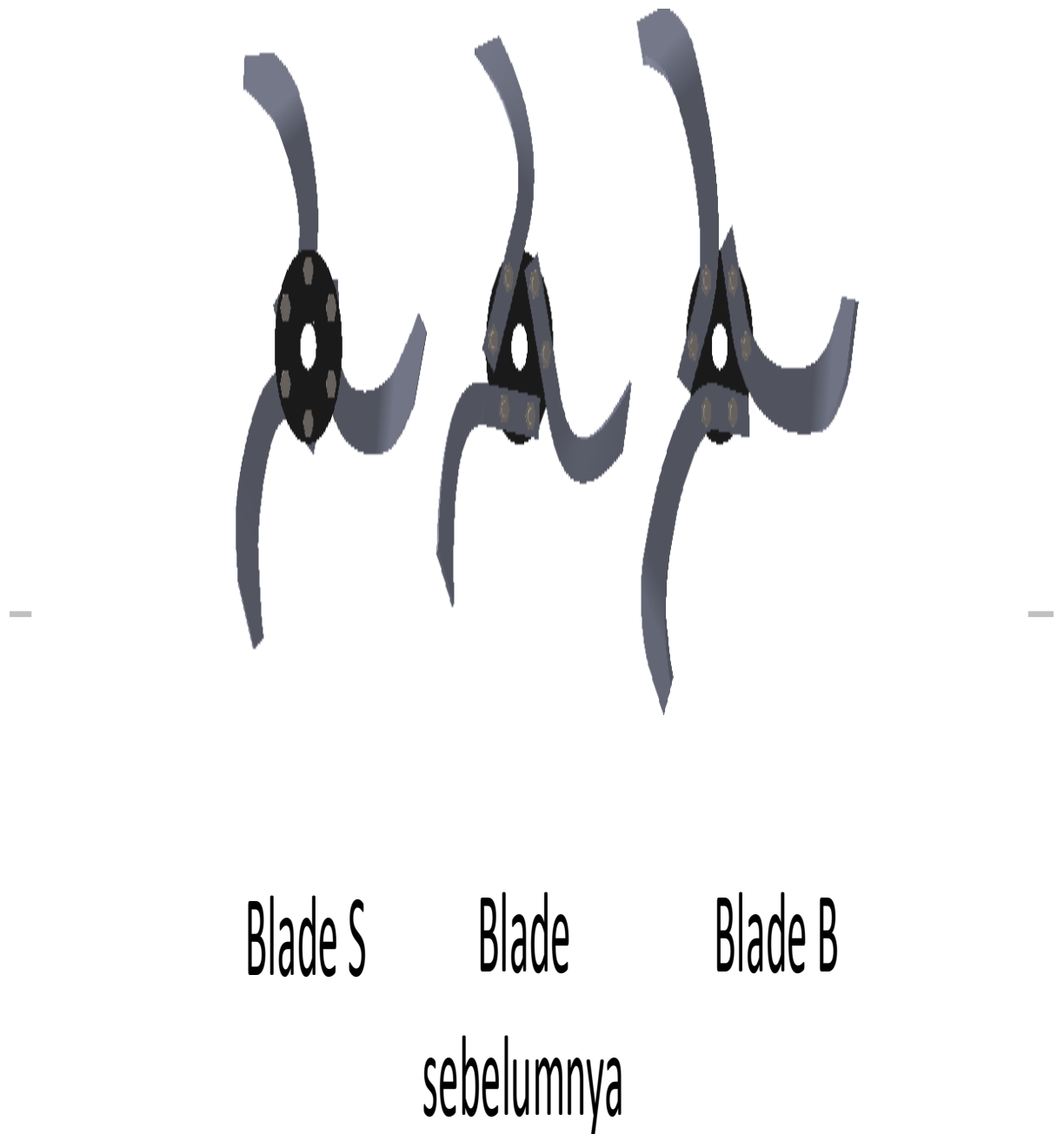
Dari sisi dimensi, ketebalan material *blade* dirancang lebih besar untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan terhadap aus akibat gesekan dengan tanah. Namun, ketebalan tetap disesuaikan agar tidak menambah beban berlebih pada traktor.

Kelebihan utama dari *blade* tipe S dibanding *blade* sebelumnya adalah:

- a. Efisiensi gaya – sudut serang yang tepat mengurangi gaya tarik traktor.
- b. Hasil olah tanah lebih baik – bentuk melengkung menghasilkan pembalikan tanah yang merata.
- c. Daya tahan lebih tinggi – material dengan ketebalan memadai mampu menahan beban dan gesekan lebih lama.

Dengan desain ini, *blade* tipe S diharapkan dapat meningkatkan performa traktor gendong baik dari segi produktivitas maupun kualitas hasil pengolahan tanah.

Gambar berikut memperlihatkan tampilan perbandingan *blade* sebelumnya dengan *blade* tipe S dari sisi depan, yang bertujuan untuk menunjukkan perbedaan bentuk geometri serta sudut kerja masing-masing *blade*.



Gambar 18. Tampak depan *blade* s, *blade* sebelumnya, *blade* b

Penjelasan gambar perbandingan *blade* (*Front View*):

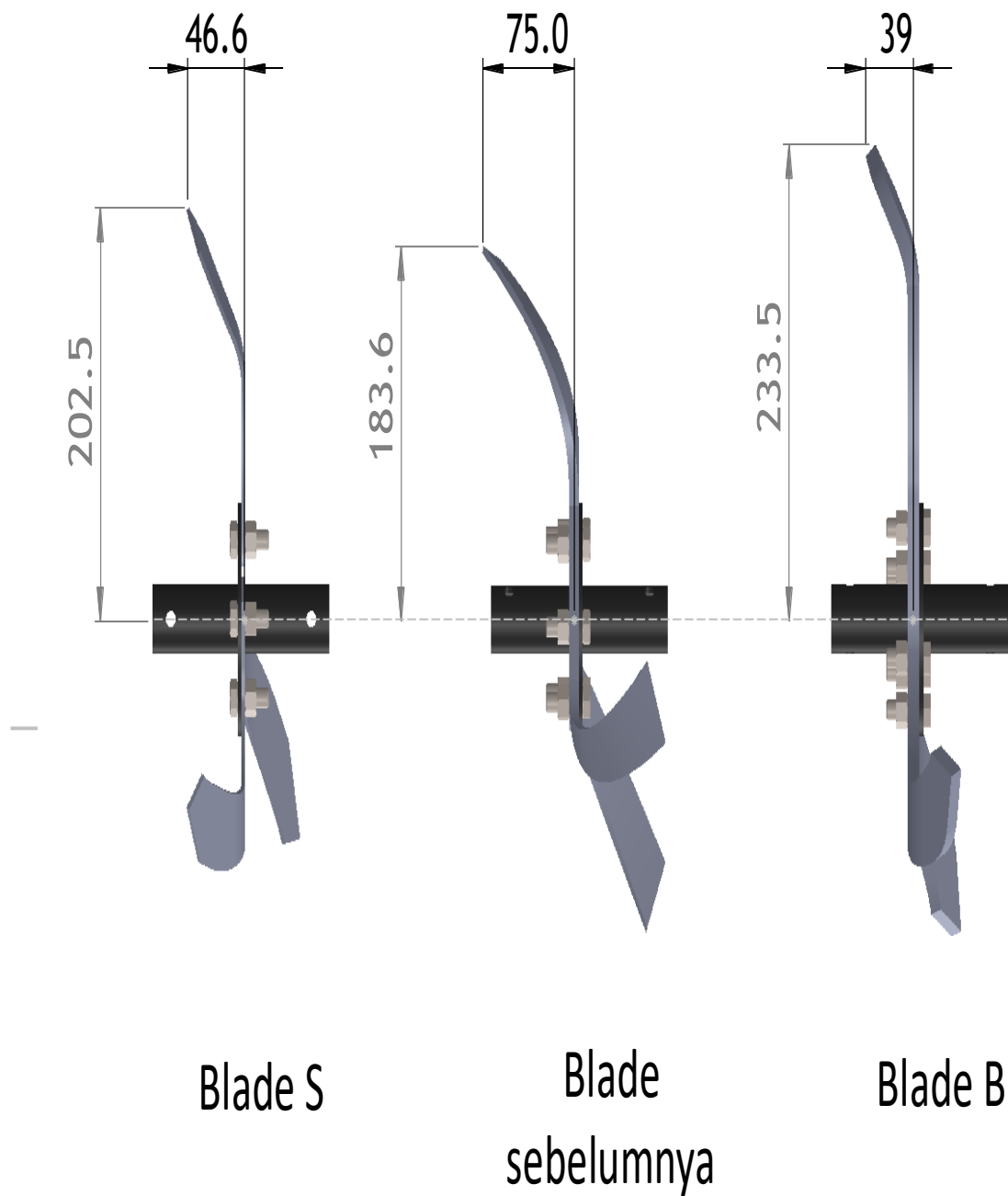
Gambar diatas menampilkan perbandingan antara *blade* standar dengan *blade* tipe S dilihat dari sisi depan. Dari tampilan ini terlihat perbedaan bentuk geometri yang cukup signifikan.

Pada *blade* sebelumnya, bentuknya cenderung lurus dengan sudut sayap yang relatif kecil. Hal ini menyebabkan tanah yang terpotong sering menumpuk dibagian depan *blade* dan kurang optimal dalam proses pembalikan tanah. Selain itu, permukaan olahan tanah cenderung tidak merata.

Sedangkan pada *blade* tipe S, terlihat adanya lengkungan menyerupai huruf “S” pada bagian sayap *blade*. Lengkungan ini berfungsi untuk memperlancar aliran tanah yang terpotong, sehingga tanah dapat terangkat, terbalik, dan terdistribusi lebih merata. Sudut serang yang lebih besar pada *blade* tipe S juga membantu mengurangi gaya tarik traktor karena penetrasi ke tanah menjadi lebih mudah.

Secara keseluruhan, perbandingan *front view* ini menunjukkan bahwa *blade* tipe S memiliki keunggulan dari segi efisiensi kerja, hasil olahan tanah yang lebih baik, serta daya tahan material yang lebih optimal dibandingkan dengan *blade* sebelumnya.

Gambar berikut menampilkan perbandingan *blade* sebelumnya dengan *blade* tipe S dilihat dari sisi kanan (right view), yang bertujuan untuk memperjelas perbedaan geometri sudut serang dan bentuk keseluruhan *blade* dari arah samping.



Gambar 19. Pandangan kanan *blade* s, *blade* sebelumnya, *blade* b

Penjelasan gambar perbandingan *blade* (*Right View*):

Gambar diatas memperlihatkan perbandingan bentuk *blade* standar dan *blade* tipe S dilihat dari sisi kanan. Dari tampilan ini dapat diamati perbedaan geometri sudut serang (*rake angle*) dan ketebalan *blade* yang berpengaruh langsung terhadap kinerja pengolahan tanah.

Pada *blade* standar, sudut serang relatif lebih kecil sehingga penetrasi ke tanah memerlukan gaya tarik yang lebih besar. Akibatnya, traktor harus bekerja lebih berat saat proses pengolahan tanah. Selain itu, bentuk yang cenderung lurus membuat tanah tidak sepenuhnya terbalik, sehingga hasil olahan kurang merata.

Sedangkan pada *blade* tipe S, terlihat bahwa sudut serang didesain lebih besar dengan bentuk lengkung menyerupai huruf “S”. Perbedaan ini membuat penetrasi ke tanah lebih mudah, gaya tarik yang dibutuhkan lebih kecil, serta tanah dapat terangkat dan terbalik dengan lebih sempurna. Dengan demikian, hasil olahan tanah menjadi lebih rata dan gumpalan tanah berkurang.

Dari sisi ketebalan, *blade* tipe S juga dirancang lebih kokoh dibanding *blade* standar, sehingga memiliki ketahanan aus lebih tinggi dan umur pakai yang lebih panjang.

Secara keseluruhan, tampilan samping (*right view*) ini menegaskan bahwa desain *blade* tipe S lebih efisien dalam hal penggunaan gaya, lebih optimal dalam membalik tanah, serta lebih tahan lama dalam pemakaian dibandingkan *blade* sebelumnya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian dan pembahasan

Pengujian dilakukan pada dua lokasi, yaitu Pangalengan dan Cikalong, dengan tiga jenis *Blade* yang berbeda: *Blade* Sebelumnya, *Blade* B Quick, dan *Blade* S Quick. Parameter yang diukur meliputi kedalaman olahan (cm), lebar olahan (cm), efisiensi (%), waktu tempuh (menit), dan konsumsi bahan bakar (L/ha). Berikut adalah hasil pengujian dari masing-masing lokasi:

A. Hasil pengujian di Pangalengan



(a)

Gambar diatas menunjukkan kondisi lahan sebelum dilakukan proses pengolahan menggunakan traktor gendong dengan *blade* tipe S. Lahan terdiri dari vegetasi liar seperti rumput dan gulma, dengan permukaan tanah yang belum rata. Keberadaan tanaman liar menunjukkan bahwa lahan belum pernah diolah sebelumnya, sehingga dapat digunakan sebagai area uji coba dalam penelitian ini.



(b)

Gambar 20. (a) lahan sebelum diolah, (b) lahan sesudah diolah

Gambar diatas menunjukkan hasil setelah dilakukan pengujian *blade* pada lahan. Terlihat bahwa tanah sudah tergarap dengan baik, dengan sisa-sisa rumput yang terpotong dan sebagian tanah yang telah tergemburkan. Dari hasilnya, tampaknya *blade* mampu bekerja dengan baik dalam menggemburkan tanah, meskipun masih ada sisa rumput yang tersebar.

a. *Blade* sebelumnya



Lebar olahan 84 cm
Kedalaman olahan 24 cm

(a)

Gambar diatas menunjukan hasil lebar olahan tanah dan diukur dengan menggunakan roll meter. Hasil lebar olahan tanah ini 84 cm dengan hasil lebar olahan ini menunjukan hasil lebar kerja alat cukup baik, lebar olahan ini mempengaruhi kapasitas lapangan efektif.

Gambar diatas juga menunjukkan pengukuran kedalaman olahan tanah sekitar 24 cm, yang cukup untuk meningkatkan aerasi dan mendukung pertumbuhan akar tanaman.

b. *Blade S Quick*



Lebar olahan 95 cm
Kedalaman olahan 26 cm

(b)

Gambar 21. (a), (b) lebar olahan dan kedalaman olahan

Gambar diatas menunjukan hasil lebar olahan tanah dan diukur dengan menggunakan roll meter. Hasil lebar olahan tanah ini 95 cm dengan hasil lebar olahan ini menunjukan hasil lebar kerja alat cukup baik, lebar olahan ini mempengaruhi kapasitas lapangan efektif. Gambar diatas juga menunjukkan hasil pengukuran kedalaman olahan tanah sekitar 26 cm, yang cukup untuk meningkatkan aerasi dan mendukung pertumbuhan akar tanaman. Kedalaman yang kurang mungkin disebabkan tekanan rendah atau tanah keras, sementara kedalaman berlebih bisa meningkatkan beban kerja alat.

- a. *Blade* Sebelumnya: Kedalaman olahan 24 cm, lebar olahan 84 cm, efisiensi 91%, waktu tempuh 5,2 menit, dan konsumsi BBM 28 L/ha.
- b. *Blade S Quick*: Kedalaman olahan 26 cm, lebar olahan 95 cm, efisiensi 96%, waktu tempuh 5,5 menit, dan konsumsi BBM 36 L/ha.

B. Hasil pengujian di Cikalong



(a)

Gambar diatas menunjukkan kondisi lahan sebelum dilakukannya pengujian, terlihat tanah untuk daerah cikalong ini tampak gembur. Kondisi lahan ini menentukan efisiensi dari sebuah *blade* serta kedalamannya.



(b)

Gambar 22. (a), (b) sama pada gambar 20

Gambar diatas menunjukkan hasil setelah dilakukan pengujian *blade* pada lahan. Terlihat bahwa tanah sudah tergarap dengan baik, dan sebagian tanah yang telah tergemburkan. Dari hasilnya, tampaknya *blade* mampu bekerja dengan baik dalam menggemburkan tanah.

a. *Blade* sebelumnya



Lebar olahan 86 cm
Kedalaman olahan 22 cm

(a)

Gambar diatas menunjukan proses pengukuran lebar hasil olahan tanah yang dilakukan dengan *blade* sebelumnya, dari hasil pengukuran hasil lebar olah tanah ini didapatkan 86 cm. Gambar diatas juga menunjukan hasil kedalaman tanah dengan hasil kedalaman sebesar 22 cm.

b. *Blade* S Quick



Lebar olahan 97 cm
Kedalaman olahan 28 cm

(b)

Gambar 23. (a), (b) sama pada gambar 21

Gambar diatas menunjukan hasil lebar olahan tanah dan diukur dengan menggunakan roll meter. Hasil lebar olahan tanah ini 97 cm. Gambar diatas juga menunjukkan pengukuran kedalaman olahan tanah menggunakan roll meter setelah proses pengolahan dengan alat bajak atau rotavator. Kedalaman olahan terlihat cukup signifikan, hasil pengukuran kedalaman diperoleh 28 cm.

- a. *Blade* Sebelumnya: Kedalaman olahan 22 cm, lebar olahan 86 cm, efisiensi 95%, waktu tempuh 4,3 menit, dan konsumsi BBM 28 L/ha.
- b. *Blade* S Quick: Kedalaman olahan 28 cm, lebar olahan 97 cm, efisiensi 92%, waktu tempuh 4,6 menit, dan konsumsi BBM 30 L/ha.

2. Perhitungan efisiensi di Pangalengan

A. Hasil pengujian *Blade* sebelumnya

- a. Kapasitas kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (7)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 89 \text{ cm} \rightarrow 0,89 \text{ m}$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 \text{ m}^2 / 227 \text{ detik} \rightarrow 0,110 \text{ m/s}$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad 0,36 = \text{faktor konversi} = (1 \text{ m}^2 / \text{s} = 0,36 \text{ Ha/jam})$$

$$KLT = 0,36 \times (0,89 \times 0,110)$$

$$KLT = 0,36 (0,097)$$

$$\mathbf{KLT = 0,034 h_a/jam}$$

- b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (8)$$

Keterangan:

$$A = \text{Luas lahan kerja (h}_a\text{)} = 0,0025 \text{ h}_a / \text{jam}$$

$$t = \text{Total waktu (jam)} = 0,08 \text{ jam}$$

$$KLE = \frac{A}{t}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,08}$$

$$KLE = 0,031 \text{ } h_a/\text{jam}$$

c. Efisiensi kerja

$$Efisiensi(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (9)$$

Keterangan:

KLE = Kapasitas lapangan efektif

KLT = Kapasitas lapangan teoritis

$$Efisiensi(\%) = \frac{0,031}{0,034} \times 100\%$$

$$Efisiensi(\%) = 91\%$$

B. Hasil pengujian *Blade S*

a. Kapasitas kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (10)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 95 \text{ cm} = 0,95 \text{ m}$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 \text{ m}^2/262 \text{ detik} = 0,095 \text{ m/s}$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad 0,36 = \text{faktor konversi} = (1 \text{ m}^2/\text{s} = 0,36 \text{ Ha/jam})$$

$$KLT = 0,36 \times (0,095 \times 0,095)$$

$$KLT = 0,36 (0,090)$$

$$KLT = 0,032 \text{ } h_a/\text{jam}$$

b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (11)$$

Keterangan:

$$A = \text{Luas lahan kerja (} h_a \text{)} = 0,0025 \text{ } h_a/\text{jam}$$

$$t = \text{Total waktu (jam)} = 0,08 \text{ jam}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,08}$$

$$KLE = 0,031 h_a/jam$$

c. Efisiensi kerja

$$Efisiensi(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (12)$$

Keterangan:

$KLE = \text{Kapasitas lapangan efektif}$

$KLT = \text{Kapasitas lapangan teoritis}$

$$Efisiensi(\%) = \frac{0,031}{0,032} \times 100\%$$

$$Efisiensi(\%) = 96 \%$$

3. Perhitungan efisiensi di Cikalong

A. Hasil pengujian *Blade* sebelumnya

a. Kapasitas kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (13)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 92 \text{ cm} = 0,92 \text{ m}$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 \text{ m}^2/192 \text{ detik} = 0,130 \text{ m/s}$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad 0,36 = \text{faktor konversi} = (1 \text{ m}^2/\text{s} = 0,36 \text{ Ha/jam})$$

$$KLT = 0,36 \times (0,92 \times 0,130)$$

$$KLT = 0,36 (0,119)$$

$$KLT = 0,042 h_a/jam$$

b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (14)$$

Keterangan:

$$A = \text{Luas lahan kerja (h}_a\text{)} = 0,0025 h_a/jam$$

$$t = \text{Total waktu (jam)} = 0,063 \text{ jam}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,063}$$

$$KLE = 0,039 h_a/jam$$

c. Efisiensi kerja

$$Efisiensi(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (15)$$

Keterangan:

KLE = Kapasitas lapangan efektif

KLT = Kapasitas lapangan teoritis

$$Efisiensi(\%) = \frac{0,039}{0,042} \times 100\%$$

$$Efisiensi(\%) = 92 \%$$

B. Hasil pengujian *Blade S*

a. Kapasitas kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (16)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 97 \text{ cm} = 0,97 \text{ m}$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 \text{ m}^2/266 \text{ detik} = 0,110 \text{ m/s}$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad 0,36 = \text{faktor konversi} = (1 \text{ m}^2/\text{s} = 0,36 \text{ Ha/jam})$$

$$KLT = 0,36 \times (0,097 \times 0,110)$$

$$KLT = 0,36 (0,106)$$

$$KLT = 0,038 h_a/jam$$

b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (17)$$

Keterangan:

$$A = \text{Luas lahan kerja (h}_a\text{)} = 0,0025 h_a/jam$$

$$t = \text{Total waktu (jam)} = 0,07 \text{ jam}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,07}$$

$$KLE = 0,035 h_a/jam$$

c. Efisiensi kerja

$$Efisiensi(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (18)$$

Keterangan:

KLE = Kapasitas lapangan efektif

KLT = Kapasitas lapangan teoritis

$$Efisiensi(\%) = \frac{0,035}{0,038} \times 100\%$$

$$Efisiensi(\%) = 92 \%$$

4. Pembahasan (Analisis dan Interpretasi)

Data menunjukkan perbandingan performa tiga jenis *Blade* yang digunakan di dua lokasi berbeda: Pangalengan dan Cikalong. Parameter yang dianalisis meliputi kedalaman olahan (cm), lebar olahan (cm), efisiensi (%), waktu tempuh (menit), dan konsumsi bahan bakar (L/ha).

A. Performa di Pangalengan

- Blade* Sebelumnya memiliki kedalaman olahan 24 cm, lebar 84 cm, efisiensi 89%, waktu tempuh 5,2 menit, dan konsumsi BBM 28 L/ha.
- Blade* B Quick menunjukkan peningkatan signifikan dalam kedalaman (34 cm) dan lebar olahan (102 cm) dibandingkan *Blade* sebelumnya. Efisiensi juga meningkat menjadi 99%, namun konsumsi BBM naik ke 37 L/ha.
- Blade* S Quick juga lebih baik dari *Blade* sebelumnya dengan kedalaman 26 cm dan lebar 95 cm. Efisiensi meningkat menjadi 94%, dengan konsumsi BBM 36 L/ha.

B. Performa di Cikalong

- Blade* Sebelumnya memiliki kedalaman olahan 22 cm, lebar 86 cm, efisiensi 84%, waktu tempuh 4,3 menit, dan konsumsi BBM 28 L/ha.
- Blade* B Quick mengalami peningkatan signifikan dengan kedalaman 31 cm dan lebar 108 cm, serta efisiensi meningkat ke 99%. Konsumsi BBM juga naik menjadi 34 L/ha.
- Blade* S Quick memiliki kedalaman 28 cm, lebar 97 cm, efisiensi 89%, dan konsumsi BBM 30 L/ha.

Kesimpulan Umum

- Blade B Quick* unggul dikedua lokasi dengan kedalaman dan lebar olahan tertinggi serta efisiensi yang lebih baik.
- Blade S Quick* juga lebih baik dibandingkan *Blade* sebelumnya, tetapi masih sedikit dibawah *Blade B Quick*.
- Blade* Sebelumnya memiliki konsumsi BBM lebih rendah, tetapi performanya jauh tertinggal dalam kedalaman, lebar, dan efisiensi.
- Jika fokus pada efisiensi dan hasil olahan terbaik, *Blade B Quick* adalah pilihan terbaik meskipun konsumsi BBM lebih tinggi.
- Jika ingin kompromi antara efisiensi dan konsumsi BBM, *Blade S Quick* bisa menjadi alternatif yang lebih hemat bahan bakar dibandingkan *Blade B Quick*.
- Blade* sebelumnya kurang efisien dan sebaiknya diganti dengan *Blade* yang lebih baik.

5. Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil dan pembahasan hasil dari pengujian adalah sebagai berikut:

A. Hasil Penelitian

Tabel 4. Hasil pengujian di lokasi

Lokasi	<i>Blade</i>	Kedalaman Olahan (cm)	Lebar Olahan (cm)	Waktu Tempuh (menit)	Konsumsi Bbm (L/ha)
Kp Sukamenak pangalengan	<i>Blade</i> sebelumnya	24	84	5,2	28
	<i>Blade B Quick</i>	34	102	5,6	37
	<i>Blade S Quick</i>	26	95	5,5	36
Kp Cikalong	<i>Blade</i> sebelumnya	22	86	4,3	28
	<i>Blade B Quick</i>	31	104	5,2	34
	<i>Blade S Quick</i>	28	97	4,6	30

Analisis hasil pengujian dilokasi:

Pengujian dilakukan di dua lokasi, yaitu Kp. Sukamenak Pangalengan dan Kp. Cikalong, untuk membandingkan performa tiga jenis *blade*: *blade* sebelumnya, *Blade B Quick*, dan *Blade S Quick*. Parameter yang diuji meliputi kedalaman olahan, lebar olahan, waktu tempuh, dan konsumsi bahan bakar.

a. Kedalaman Olahan

Dari hasil pengujian, dapat dilihat bahwa *Blade B Quick* memberikan kedalaman olahan tertinggi pada kedua lokasi, yaitu 34 cm di Kp. Sukamenak dan 31 cm di Kp. Cikalong. Hal ini menunjukkan bahwa modifikasi pada *Blade B Quick* mampu meningkatkan efektivitas penetrasi ke dalam tanah secara signifikan dibanding *blade* sebelumnya. *Blade S Quick* juga mengalami peningkatan kedalaman olahan, meskipun tidak sebesar *Blade B Quick*, yaitu 26 cm dan 28 cm di masing-masing lokasi. Kedalaman ini lebih baik dibanding *blade* sebelumnya yang hanya 24 cm di Sukamenak dan 22 cm di Cikalong.

b. Lebar Olahan

Blade B Quick juga menunjukkan hasil lebar olahan tertinggi, yaitu 102 cm dan 104 cm. *Blade S Quick* berada di posisi kedua dengan lebar olahan masing-masing 95 cm dan 97 cm. *Blade* sebelumnya menghasilkan lebar olahan paling kecil. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan *blade* modifikasi, terutama *Blade B Quick*, mampu memperluas jangkauan olahan lahan sehingga meningkatkan produktivitas kerja alat.

c. Waktu Tempuh

Meski memiliki kinerja olah tanah yang baik, *Blade B Quick* membutuhkan waktu tempuh yang lebih lama untuk menyelesaikan area yang sama, yaitu 5,6 menit di Sukamenak dan 5,2 menit di Cikalong. *Blade S Quick* menunjukkan waktu tempuh yang sedikit lebih efisien dibanding *Blade B Quick*, yaitu 5,5 menit dan 4,6 menit. Sementara itu, *blade* sebelumnya memiliki waktu tempuh tercepat, menunjukkan bahwa peningkatan kedalaman dan lebar olahan berdampak pada peningkatan waktu kerja alat.

d. Konsumsi Bahan Bakar

Blade sebelumnya memiliki konsumsi bahan bakar paling hemat, yaitu 28 L/ha di kedua lokasi. *Blade B Quick* memiliki konsumsi bahan bakar tertinggi (37 L/ha dan 34 L/ha), menunjukkan bahwa performa tinggi berdampak pada peningkatan kebutuhan energi. *Blade S Quick* memberikan konsumsi BBM yang lebih hemat dibanding *Blade B Quick*, yaitu 36 L/ha di Sukamenak dan 30 L/ha di Cikalong.

Kesimpulan

Penggunaan *Blade B Quick* memberikan performa terbaik dalam hal kedalaman dan lebar olahan, namun dibarengi dengan peningkatan waktu kerja dan konsumsi bahan bakar. Sementara itu, *Blade S Quick* menawarkan solusi seimbang dengan hasil olahan yang meningkat dari *blade* sebelumnya, tetapi dengan efisiensi waktu dan bahan bakar yang lebih baik dibanding *Blade B Quick*. Dengan demikian, *Blade S Quick* dapat menjadi pilihan yang optimal untuk peningkatan efektivitas tanpa mengorbankan efisiensi kerja alat secara signifikan.

Tabel 5. Kapasitas dan Efisiensi

Lokasi	<i>Blade</i>	Kapasitas kerja aktual (ha/jam)	Kapasitas kerja teoritis (ha/jam)	Efisiensi (%)
Kp Sukamenak pangalengan	<i>Blade sebelumnya</i>	0,035	0,036	91
	<i>Blade B Quick</i>	0,035	0,038	92
	<i>Blade S Quick</i>	0,031	0,032	96
Kp Cikalong	<i>Blade sebelumnya</i>	0,041	0,043	95
	<i>Blade B Quick</i>	0,041	0,043	95
	<i>Blade S Quick</i>	0,035	0,038	92

Analisis hasil dan efisiensi:

Tabel 5 menunjukkan perbandingan kapasitas kerja aktual, kapasitas kerja teoritis, dan efisiensi kerja untuk tiga jenis *blade* yang diuji di dua lokasi berbeda, yaitu Kp. Sukamenak Pangalengan dan Kp. Cikalong.

Lokasi Kp. Sukamenak Pangalengan

- Blade* sebelumnya memiliki kapasitas kerja aktual sebesar 0,035 ha/jam, kapasitas kerja teoritis 0,036 ha/jam, dan efisiensi 91%.
- Blade B Quick* menunjukkan sedikit peningkatan efisiensi menjadi 92%, dengan kapasitas kerja aktual tetap di 0,035 ha/jam dan kapasitas kerja teoritis meningkat ke 0,038 ha/jam.

- c. *Blade S Quick* meskipun kapasitas aktualnya lebih rendah (0,031 ha/jam), namun memiliki efisiensi tertinggi di lokasi ini yaitu 96%. Hal ini menunjukkan bahwa *Blade S Quick* mampu mendekati nilai kapasitas teoritis secara lebih optimal.

Lokasi Kp. Cikalong

- a. *Blade* sebelumnya dan *Blade B Quick* menunjukkan hasil yang identik pada kapasitas kerja aktual (0,041 ha/jam), dengan efisiensi 95% dan 96% secara berturut-turut. *Blade B Quick* memiliki keunggulan pada kapasitas kerja teoritis yang lebih tinggi (0,043 ha/jam dibanding 0,043).
- b. *Blade S Quick* menunjukkan penurunan pada kapasitas kerja aktual menjadi 0,035 ha/jam, namun efisiensinya masih cukup tinggi di angka 92%.

Kesimpulan

- a. Efisiensi kerja tertinggi di lokasi Kp. Sukamenak diperoleh oleh *Blade S Quick* sebesar 96%, walaupun kapasitas aktualnya sedikit lebih rendah. Ini menunjukkan kinerja *blade* yang stabil dan optimal dalam kondisi ril.
- b. Di lokasi Kp. Cikalong, *Blade B Quick* unggul dari sisi efisiensi (96%) dan kapasitas kerja teoritis, tanpa mengurangi kapasitas kerja aktual.
- c. *Blade* sebelumnya memiliki efisiensi kerja yang cukup baik secara umum, tetapi tidak lebih tinggi dari *blade-blade* modifikasi.
- d. *Blade S Quick* konsisten menunjukkan efisiensi tinggi, meskipun kapasitas aktualnya cenderung lebih kecil dibanding *Blade B Quick*. Ini menjadikan *Blade S Quick* sebagai pilihan yang baik jika efisiensi kerja menjadi fokus utama.

Tabel 6. Rasio pencacah tanah

Lokasi	<i>Blade</i>	Gumpalan halus (kg)	Gumpalan kasar (kg)	Rasio pemecah tanah (%)
Kp Sukamenak Pangnalengan	<i>Blade sebelumnya</i>	5,29	0,71	88
	<i>Blade b quick</i>	5,41	0,69	90
	<i>Blade s quick</i>	5,43	0,67	90
Kp Cikalong	<i>Blade sebelumnya</i>	5,75	0,25	95
	<i>Blade b quick</i>	5,82	0,18	97
	<i>Blade s quick</i>	5,80	0,20	96

Analisis rasio pencacah tanah:

Rasio pemecah tanah merupakan indikator untuk menilai kemampuan *blade* dalam menghancurkan tanah menjadi gumpalan yang lebih halus. Semakin tinggi rasio, semakin baik performa *blade* dalam mencacah tanah. Data pengujian dilakukan di dua lokasi, yaitu Kp. Sukamenak Pangalengan dan Kp. Cikalong, dengan tiga jenis *blade* yang dibandingkan: *blade* sebelumnya, *Blade B Quick*, dan *Blade S Quick*.

Lokasi Kp. Sukamenak Pangalengan

- Blade* sebelumnya menghasilkan gumpalan halus sebanyak 5,29 kg dan gumpalan kasar 0,71 kg, dengan rasio pemecah tanah sebesar 88%.
- Blade B Quick* meningkatkan gumpalan halus menjadi 5,41 kg dan menurunkan gumpalan kasar menjadi 0,69 kg, dengan rasio pemecah tanah 90%.
- Blade S Quick* menghasilkan gumpalan halus lebih tinggi lagi, yaitu 5,43 kg, dan gumpalan kasar 0,67 kg, dengan rasio yang sama yaitu 90%.

Kedua *blade* modifikasi menunjukkan peningkatan performa pemecahan tanah dibanding *blade* sebelumnya, dengan jumlah tanah halus yang lebih banyak dan rasio pemecah tanah yang lebih tinggi.

Lokasi Kp. Cikalong

- a. *Blade* sebelumnya menghasilkan 5,75 kg gumpalan halus dan 0,25 kg gumpalan kasar, dengan rasio pemecah tanah sebesar 95%.
- b. *Blade B Quick* menunjukkan peningkatan terbaik dengan 5,82 kg gumpalan halus dan hanya 0,18 kg gumpalan kasar, menghasilkan rasio tertinggi sebesar 97%.
- c. *Blade S Quick* juga menunjukkan hasil yang baik, dengan 5,80 kg gumpalan halus dan 0,20 kg gumpalan kasar, menghasilkan rasio 96%.

Dilokasi Cikalong, *Blade B Quick* memiliki performa tertinggi dalam memecah tanah, meskipun perbedaannya dengan *Blade S Quick* tergolong kecil.

Kesimpulan

- a. *Blade B Quick* dan *Blade S Quick* memiliki performa yang lebih baik dibanding *blade* sebelumnya dalam hal menghancurkan tanah, baik di Sukamenak maupun di Cikalong.
- b. Rasio pemecah tanah tertinggi diperoleh oleh *Blade B Quick* di Kp. Cikalong dengan nilai 97%, menunjukkan kemampuannya dalam menghasilkan tanah yang lebih halus dan lebih merata.
- c. *Blade S Quick* memberikan hasil yang hampir sebanding, dengan rasio pemecah tanah 90–96%, menjadikannya sebagai pilihan yang efisien dan kompetitif.
- d. Secara umum, penggunaan *blade* modifikasi terbukti mampu meningkatkan efisiensi pencacahan tanah dan menghasilkan struktur tanah olahan yang lebih baik, yang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

B. Pembahasan

- a. Perbandingan Kinerja *Blade*

Dari hasil pengujian, dapat dilihat bahwa penggunaan *Blade B Quick* memberikan hasil terbaik dibandingkan *Blade* lainnya, baik di Pangalengan maupun Cikalong. *Blade* ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam kedalaman olahan dan lebar olahan dengan efisiensi mencapai 99%. Namun, penggunaan *Blade B Quick* juga menyebabkan peningkatan konsumsi BBM dibandingkan *Blade* lainnya.

Sementara itu, *Blade S Quick* juga menunjukkan peningkatan kinerja dibandingkan *Blade* Sebelumnya, namun masih berada dibawah *Blade B Quick*. *Blade S Quick* memiliki kedalaman dan lebar olahan yang lebih tinggi dibandingkan *Blade* Sebelumnya, serta efisiensi yang lebih baik.

Blade Sebelumnya memiliki kinerja paling rendah dalam semua aspek, baik kedalaman, lebar olahan, maupun efisiensi. Namun, *Blade* ini memiliki konsumsi BBM yang lebih rendah dibandingkan *Blade* lainnya.

b. Efisiensi dan Konsumsi Bahan Bakar

Efisiensi tertinggi diperoleh dari *Blade* B Quick di kedua lokasi, yaitu sebesar 99%. Hal ini menunjukkan bahwa *Blade* ini mampu mengolah tanah dengan lebih baik dibandingkan *Blade* lainnya. Namun, konsumsi bahan bakar juga meningkat, yaitu 37 L/ha di Pangalengan dan 34 L/ha di Cikalong. Hal ini disebabkan oleh daya yang lebih besar yang dibutuhkan untuk mengolah tanah dengan kedalaman dan lebar yang lebih besar.

Blade S Quick memiliki efisiensi yang cukup tinggi, yaitu 94% di Pangalengan dan 89% di Cikalong, dengan konsumsi BBM lebih rendah dibandingkan *Blade* B Quick. Hal ini menjadikannya alternatif bagi pengguna yang ingin mengoptimalkan efisiensi tanpa konsumsi BBM yang terlalu tinggi.

Blade Sebelumnya memiliki efisiensi paling rendah, yaitu 89% di Pangalengan dan 84% di Cikalong. Meskipun konsumsi BBM lebih rendah, performa pengolahan tanah tidak sebaik *Blade* lainnya.

c. Pengaruh Lokasi terhadap Kinerja *Blade*

Perbedaan kondisi tanah di Pangalengan dan Cikalong juga mempengaruhi hasil pengujian. Kedalaman dan lebar olahan cenderung lebih tinggi di Cikalong dibandingkan Pangalengan, yang dapat disebabkan oleh perbedaan tekstur tanah atau kelembapan. Meskipun demikian, pola hasil pengujian tetap konsisten, dengan *Blade* B Quick menunjukkan kinerja terbaik di kedua lokasi.

d. Kesimpulan dari Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis di atas, dapat disimpulkan bahwa *Blade* B Quick memiliki kinerja terbaik dalam pengolahan tanah, dengan kedalaman dan lebar olahan terbesar serta efisiensi tertinggi. Namun, *Blade* ini juga memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. *Blade* S Quick menjadi alternatif dengan performa yang masih lebih baik dibandingkan *Blade* Sebelumnya, namun dengan konsumsi BBM yang lebih rendah dibandingkan *Blade* B Quick.

Analisis hasil modifikasi mengapa berbeda

a. Perbedaan Geometri *Blade*

Modifikasi *blade* mengubah sudut serang (*angle of attack*), bentuk lengkung, dan dimensi lebar potong.

Blade tipe S memiliki jalur potong yang lebih melengkung sehingga memperbesar kontak dengan tanah dan meningkatkan efektivitas pemotongan serta pencacahan tanah.

Perubahan ini menghasilkan kedalaman olahan lebih stabil dan lebar kerja lebih besar, tetapi juga menambah beban kerja mesin.

b. Perbedaan Material dan Sifat Mekanis

Blade modifikasi menggunakan baja pegas (*spring steel*) yang memiliki kekuatan tarik dan ketahanan aus lebih tinggi dibanding *blade* standar.

Kekerasan material (sekitar 62 HRC) membuatnya lebih tahan terhadap benturan benda keras ditanah.

Material yang lebih kuat memungkinkan torsi kerja lebih besar, sehingga tanah dapat diolah lebih dalam dan halus, namun mengakibatkan peningkatan konsumsi BBM.

c. Interaksi *Blade* dengan Kondisi Tanah

Lokasi uji berbeda (Pangalengan & Cikalong) memiliki karakteristik tanah berbeda:

Pangalengan → tanah lebih padat, memerlukan gaya potong lebih besar.

Cikalong → tanah lebih gembur, memudahkan penetrasi *blade*.

Blade modifikasi menunjukkan kinerja lebih konsisten di kedua lokasi, sedangkan *blade* lama lebih terpengaruh oleh perbedaan kondisi tanah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Modifikasi pada *blade* traktor gendong, baik dari segi material menggunakan pegas daun bekas kendaraan maupun bentuk geometri *blade* tipe S, berhasil meningkatkan performa pengolahan tanah dibanding *blade* sebelumnya. Hal ini terlihat dari peningkatan kedalaman olahan, lebar kerja, efisiensi kerja, serta kualitas hasil olahan tanah. Perbedaan performa antara *blade* sebelum dan sesudah dimodifikasi terbukti signifikan. *Blade* S Quick mampu menghasilkan kedalaman olahan hingga 28 cm dan lebar olahan mencapai 97 cm, dengan efisiensi kerja antara 89–96%, yang secara keseluruhan lebih baik dibandingkan *blade* sebelumnya. Pengaruh modifikasi terhadap kecepatan dan efisiensi pengolahan tanah sangat nyata. *Blade* tipe S dapat mengolah tanah lebih cepat dan efektif, meskipun disertai dengan peningkatan konsumsi bahan bakar (30–36 L/ha). Namun, peningkatan tersebut masih sebanding dengan hasil kerja yang lebih luas dan lebih dalam. Dari dua lokasi pengujian dengan karakteristik tanah yang berbeda Pangalengan dan Cikalong, *Blade* S Quick menunjukkan performa yang stabil dan mampu beradaptasi terhadap variasi kondisi lahan, sehingga cocok digunakan pada berbagai jenis tanah, khususnya lahan kering dan agak keras.

2. Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan kesimpulan yang telah diperoleh, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

- a. Ujung pada *blade* harus dibuat runcing atau tajam supaya sekalian bisa memotong rumput yang ada pada lahan.
- b. Rangka bawah traktor harus dibuat lebih kuat karena menopang beban yang lebih berat.
- c. Filter udara harus dibuat ke atas supaya tidak banyak debu yang masuk ke karburator.
- d. Knalpot harus dibuat ke samping supaya tidak kena ke muka.
- e. Harus dibuat penutup supaya asap knalpot dan tanah tidak kena ke muka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. A. E. International and A. Engineers, "Author (s): Leavitt J . Lane Source : Transactions (Society of Automobile Engineers) , 1913 , Vol . 8 , PART I (1913), pp . Published by : SAE International Stable URL : <https://www.jstor.org/stable/44579000>," vol. 8, pp. 83–96, 1913.
- [2] I. Lesmana, F. Fadelan, and Y. Winardi, "Modifikasi Mesin Pemotong Rumput Menjadi Mesin Tractor Portable," *Komputek*, vol. 6, no. 1, pp. 23–31, 2022, doi: 10.24269/jkt.v6i1.1139.
- [3] D. Nizatillah, R. Bulan, and Y. Yunus, "Kajian kedalaman Penggunaan Bajak Singkal Terhadap Perubahan Sifat Fisika-Mekanika, Kapasitas Lapang dan Kebutuhan Bahan Bakar," *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 4, no. 1, pp. 608–617, 2019, doi: 10.17969/jimfp.v4i1.10381.
- [4] M. Salman, H. P. Setiawan, and Hamsapari, "Pengujian Alat Pembajak Tanah Berpenggerak Motor Bakar 1,1 HP," *J. Tek. Mesin*, vol. 10, no. 2, pp. 8–17, 2023.
- [5] P. Studi, T. Mesin, F. Teknik, and U. Pasundan, "Pengembangan Model Blade Tractor Pack Buatan Teknik Mesin UNPAS Dengan Menggunakan Metode DFMA Development of Blade Tractor Pack Made by UNPAS Engineering," 2023.
- [6] P. M. Lestari, R. P. Irawati, and Mujimin, "Pertanian Modern Berdasarkan Kearifan Lokal," *J. Widyaparwa*, vol. 47, no. 1, pp. 1–10, 2019.
- [7] Jamaluddin, H. Syam, N. Lestari, and M. Rizal, *Alat Dan Mesin Pertanian*, vol. 5, no. 2. 2020.
- [8] U. Badakundri, S. Nimbalkar, and M. Satapute, "Multipurpose Agro-Power," *Int. J. Sci. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 5, pp. 31–38, 2017.
- [9] Z. Mardinata and Z. Zulkifli, "Analisis Kapasitas Kerja Dan Kebutuhan Bahan Bakar Traktor Tangan Berdasarkan Variasi Pola Pengolahan Tanah, Kedalaman Pembajakan Dan Kecepatan Kerja," *J. Agritech*, vol. 34, no. 03, p. 354, 2014, doi: 10.22146/agritech.9465.
- [10] E. Siswanto and G. Pramuhadi, "Alat Mesin Pertanian Pengolahan Lahan Grade 5," *Kementrian Pendidik. dan Kebud. Republik Indones.*, pp. 1–149, 2015.
- [11] A. A. Sulaiman *et al.*, *Revolusi Mekanisasi Pertanian Indonesia*. 2018.

- [12] F. Rizayana and H. Somantri, "Pengembangan Foldable Hand Tractor Untuk Pengolahan Lahan Miring," *J. Ind. Serv.*, vol. 1, no. 1, pp. 3–5, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/019>
- [13] D. Purwantoro, T. Dianpratiwi, and S. Markumningsih, "Analisis Penggunaan Alat Mesin Pertanian Berbasis Traktor Tangan pada Kegiatan Perawatan Budidaya Tebu," *agriTECH*, vol. 38, no. 3, p. 313, 2019, doi: 10.22146/agritech.28149.
- [14] F. haryandy Dongoran, F. A. Kurniawan, and Junaidi, "Pembuatan Pisau Pada Mesin Penggembur Tanah," *J. MESIL (Mesin Elektro Sipil)*, vol. 4, no. 1, pp. 39–44, 2023, doi: 10.53695/jm.v4i1.877.
- [15] E. Y. Puspaningrum, B. Nugroho, and H. A. Manggala, "Penerapan Radial Basis Function Untuk Klasifikasi Jenis Tanah," *SCAN - J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 15, no. 1, pp. 46–49, 2020, doi: 10.33005/scan.v15i1.1852.
- [16] *et al.*, "Analisis Efisiensi Kinerja pada Aktivitas Pengolahan Tanah Sawah secara Manual dan Mekanis," *J. Keteknikan Pertan. Trop. dan Biosist.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–13, 2020, doi: 10.21776/ub.jkptb.2020.008.01.01.
- [17] R. Maulana, D. Mardiyana, and O. Haris, "Analisis Efisiensi Dan Produktivitas Penerapan Sistem Rubber track Pada Tractor Cultivator," vol. 4, no. 2, pp. 101–128, 2022.
- [18] N. Heryani and P. Rejekiningrum, "Pengembangan Pertanian Lahan Kering Iklim Kering Melalui Implementasi Panca Kelola Lahan," *J. Sumberd. Lahan*, vol. 13, no. 2, p. 63, 2020, doi: 10.21082/jsdl.v13n2.2019.63-71.
- [19] N. Alim *et al.*, *Pengelolaan Lahan Kering*. 2022. [Online]. Available: <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=66JvEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=produktivitas+tebu+tanah+inceptisol+dan+entisol&ots=mr2pEXnWza&sig=BA0pGRaW2xIrTJhUhELdcCX-zqk>
- [20] IndraSetyatmoko, "BAB II TINJAUAN PUTAKA 2.1 Pertanian Lahan Basah," pp. 2–9, 2018.
- [21] H. Hasbi, T. Tunggal, O. Ritanty, F. Pertanian, U. Sriwijaya, and S. Selatan, "Kebutuhan Alat dan Mesin Pertanian serta Investasi untuk Meningkatkan Produktivitas Beras di Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan," *Pros. Semin. Nas. Lahan Suboptimal Ke-9 Tahun 2021*, pp. 670–681, 2021.
- [22] A. K. Salam, *Ilmu Tanah*. 2020.

- [23] I. Al Hanif, S. M. Sutan, and W. A. Nugroho, "Uji Implemen Bajak Piring (Disc Plow) untuk Pengolahan Tanah dengan Menggunakan Traktor John Deere 6110 B dengan Daya 117 / 2100 Hp," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 3, no. 3, pp. 372–381, 2015.
- [24] T. H. E. Journal and O. F. Oriental, "DESIGN AND ANALYSIS OF ROTOVATOR AND CULTIVATOR BLADES BY," no. November, pp. 149–156, 2021.
- [25] I. Dewi, B. F. Langai, and B. U. Supriyanto, "Work Capacity and Efficiency of Hand Tractors for Soil Processing in Tidal Swamp Lands Type C and Semi-Technical Irrigation in South Kalimantan," *Pros. Semin. Nas. Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020*, pp. 515–521, 2020.
- [26] Alfisena, "RANCANG BANGUN TRACKTORPACK PORTABEL UNTUK PENGOLAHAN TANAH," *Ranc. BANGUN TRACKTORPACK PORTABEL UNTUK Pengolah. TANAH*, pp. 34–59, 2022.
- [27] J. Zhang, M. Xia, W. Chen, D. Yuan, C. Wu, and J. Zhu, "Simulation Analysis and Experiments for Blade-Soil-Straw Interaction under Deep Ploughing Based on the Discrete Element Method," *Agric.*, vol. 13, no. 1, 2023, doi: 10.3390/agriculture13010136.
- [28] A. F. Grestian, "Uji Kinerja Traktor Tangan Quick Tipe G3000 Pada Lahan Kering Jenis Tanah Ultisol," *Skripsi , Tek. Pertanian, Univ. Hasanuddin*, pp. 2–10, 2021.
- [29] F. Christanto, S. Z. David, S. Sebayang, and R. Purba, "Rancang Bangun Mesin Traktor Tangan Memiliki Kedalaman Mata Pisau 15 Cm Dengan Kapasitas 100 ?? Untuk Menanam Bibit Ubi Jalar," *J. Teknol. Mesin Uda*, vol. 5, no. 2, pp. 74–78, 2024.
- [30] M. Zakky, A. Prayoga, and T. Indrayanti, "Unjuk Kerja Walking Rice Transplanter 4 Baris Dengan Sistem Tanam Jajar Legowo 2 : 1 Di Balai Penyuluhan Pertanian Sepatan, Kabupaten Tangerang, Banten," *J. Agrica Ekstensia*, vol. 15, no. 1, pp. 76–81, 2021.

LAMPIRAN

1. Data hasil pengujian/pengukuran

A. Pengujian di Pangalengan

a. *Blade sebelumnya*



(a)

Gambar diatas menunjukkan hasil lebar olahan tanah dan diukur dengan menggunakan roll meter. Hasil lebar olahan tanah ini 84 cm dengan hasil lebar olahan ini menunjukkan hasil lebar kerja alat cukup baik, lebar olahan ini mempengaruhi kapasitas lapangan efektif. Gambar diatas juga menunjukkan pengukuran kedalaman olahan tanah sekitar 24 cm, yang cukup untuk meningkatkan aerasi dan mendukung pertumbuhan akar tanaman.

b. *Blade S Quick*



(b)

Gambar diatas menunjukan hasil lebar olah tanah dan diukur dengan menggunakan roll meter. Hasil lebar olah tanah ini 95 cm dengan hasil lebar oalahan ini menunjukan hasil lebar kerja alat cukup baik, lebar olah ini mempengaruhi kapasitas lapangan efektif. Gambar diatas juga menunjukkan hasil pengukuran kedalaman olah tanah sekitar 26 cm, yang cukup untuk meningkatkan aerasi dan mendukung pertumbuhan akar tanaman. Kedalaman yang kurang mungkin disebabkan tekanan rendah atau tanah keras, sementara kedalaman berlebih bisa meningkatkan beban kerja alat.

- a. *Blade* Sebelumnya: Kedalaman olah 24 cm, lebar olah 84 cm, efisiensi 91%, waktu tempuh 5,2 menit, dan konsumsi BBM 28 L/ha.
- b. *Blade S Quick*: Kedalaman olah 26 cm, lebar olah 95 cm, efisiensi 96%, waktu tempuh 5,5 menit, dan konsumsi BBM 36 L/ha.

B. Pengujian di Cikalong

a. *Blade* sebelumnya



Lebar olah 86 cm
Kedalaman olah 22 cm

(a)

Gambar diatas menunjukan proses pengukuran lebar hasil olah tanah yang dilakukan dengan *blade* sebelumnya, dari hasil pengukuran hasil lebar olah tanah ini didapatkan 86 cm. Gambar diatas juga menunjukan hasil kedalaman tanah dengan hasil kedalaman sebesar 22 cm.

b. *Blade S Quick*



Lebar olahan 97 cm

Kedalaman olahan 28 cm

(b)

Gambar diatas menunjukkan hasil lebar olahan tanah dan diukur dengan menggunakan roll meter. Hasil lebar olahan tanah ini 97 cm. Gambar diatas juga menunjukkan pengukuran kedalaman olahan tanah menggunakan roll meter setelah proses pengolahan dengan alat bajak atau rotavator. Kedalaman olahan terlihat cukup signifikan, hasil pengukuran kedalaman diperoleh 28 cm.

- c. *Blade* Sebelumnya: Kedalaman olahan 22 cm, lebar olahan 86 cm, efisiensi 95%, waktu tempuh 4,3 menit, dan konsumsi BBM 28 L/ha.
- d. *Blade S Quick*: Kedalaman olahan 28 cm, lebar olahan 97 cm, efisiensi 92%, waktu tempuh 4,6 menit, dan konsumsi BBM 30 L/ha.

A. Pengujian di pangalengan

a) Pengujian *blade* sebelumnya

- a. Kapasitas kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (19)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 89 \text{ cm} \rightarrow 0,89 \text{ m}$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 \text{ m}^2 / 227 \text{ detik} \rightarrow 0,110 \text{ m/s}$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad 0,36 = \text{faktor konversi} = (1 \text{ m}^2 / \text{s} = 0,36 \text{ Ha/jam})$$

$$KLT = 0,36 \times (0,89 \times 0,110)$$

$$KLT = 0,36 (0,097)$$

$$KLT = 0,034 h_a/jam$$

b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (20)$$

Keterangan:

$$A = \text{Luas lahan kerja } (h_a) = 0,0025 h_a/ jam$$

$$t = \text{Total waktu (jam)} = 0,08 jam$$

$$KLE = \frac{A}{t}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,08}$$

$$KLE = 0,031 h_a/jam$$

c. Efisiensi kerja

$$Efisiensi(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (21)$$

Keterangan:

$$KLE = \text{Kapasitas lapangan efektif}$$

$$KLT = \text{Kapasitas lapangan teoritis}$$

$$Efisiensi(\%) = \frac{0,031}{0,034} \times 100\%$$

$$Efisiensi(\%) = 91\%$$

b) Pengujian blade S

a. Kapasitas Kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (22)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 95 cm = 0,95 m$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 m^2 / 5,5 menit \rightarrow 0,075 m/s$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V)$$

$$KLT = 0,36 \times (0,95 \times 0,075) = 0,36 \times (0,0712) = 0,0256 h_a/jam$$

- b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (23)$$

Keterangan:

$$A = \text{luas lahan kerja } (h_a) = 0,0025 h_a$$

$$t = \text{total waktu kerja(jam)} = 5 \text{ menit } 30 \text{ s} \rightarrow 0,09 \text{ jam}$$

$$KLE = \frac{A}{t}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,09}$$

$$KLE = 0,027 h_a/\text{jam}$$

- c. Efisiensi kerja

$$\text{Efisiensi}(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (24)$$

$$\text{Efisiensi kerja} = \frac{0,027}{0,0256} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi}(\%) = 94\%$$

B. Pengujian di cikalong

a) Pengujian *blade* sebelumnya

- a. Kapasitas kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (25)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 92 \text{ cm} = 0,92 \text{ m}$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 \text{ m}^2/192 \text{ detik} = 0,130 \text{ m/s}$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad 0,36 = \text{faktor konversi} = (1 \text{ m}^2/\text{s} = 0,36 \text{ Ha/jam})$$

$$KLT = 0,36 \times (0,92 \times 0,130)$$

$$KLT = 0,36 (0,119)$$

$$KLT = 0,042 h_a/\text{jam}$$

- b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (26)$$

Keterangan:

$$A = \text{Luas lahan kerja } (h_a) = 0,0025 \text{ } h_a/\text{jam}$$

$$t = \text{Total waktu (jam)} = 0,063 \text{ jam}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,063}$$

$$\mathbf{KLE = 0,039 } h_a/\text{jam}$$

- c. Efisiensi kerja

$$Efisiensi(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (27)$$

Keterangan:

$$KLE = \text{Kapasitas lapangan efektif}$$

$$KLT = \text{Kapasitas lapangan teoritis}$$

$$Efisiensi(\%) = \frac{0,039}{0,042} \times 100\%$$

$$\mathbf{Efisiensi(\%) = 92 \%}$$

b) Pengujian blade S

- a. Kapasitas kerja aktual

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \quad (28)$$

Keterangan:

$$W = \text{Lebar Olahan Tanah (m)} = 97 \text{ cm} = 0,97 \text{ m}$$

$$V = \text{Kecepatan Bergerak (m/s)} = 25 \text{ m}^2/266 \text{ detik} = 0,110 \text{ m/s}$$

$$KLT = 0,36 \times (W \times V) \text{ } 0,36 = \text{faktor konversi} = (1 \text{ m}^2/\text{s} = 0,36 \text{ Ha/jam})$$

$$KLT = 0,36 \times (0,097 \times 0,110)$$

$$KLT = 0,36 (0,106)$$

$$\mathbf{KLT = 0,038 } h_a/\text{jam}$$

- b. Kapasitas kerja teoritis

$$KLE = \frac{A}{t} \quad (29)$$

Keterangan:

$$A = \text{Luas lahan kerja } (h_a) = 0,0025 \text{ } h_a/\text{jam}$$

$$t = \text{Total waktu (jam)} = 0,07 \text{ jam}$$

$$KLE = \frac{0,0025}{0,07}$$

$$\mathbf{KLE = 0,035 } h_a/\text{jam}$$

- c. Efisiensi kerja

$$Efisiensi(\%) = \frac{KLE}{KLT} \times 100\% \quad (30)$$

Keterangan:

$$KLE = \text{Kapasitas lapangan efektif}$$

$$KLT = \text{Kapasitas lapangan teoritis}$$

$$Efisiensi(\%) = \frac{0,035}{0,038} \times 100\%$$

$$\mathbf{Efisiensi(\%) = 92 \%}$$

2. Hasil pengolahan data

Pengujian dilakukan pada dua lokasi, yaitu Pangalengan dan Cikalong, dengan tiga jenis *Blade* yang berbeda: *Blade* Sebelumnya, *Blade* B Quick, dan *Blade* S Quick. Parameter yang diukur meliputi kedalaman olahan (cm), lebar olahan (cm), efisiensi (%), waktu tempuh (menit), dan konsumsi bahan bakar (L/ha). Berikut adalah hasil pengujian dari masing-masing lokasi:

Tabel 7. Hasil pengujian di lokasi

Lokasi	<i>Blade</i>	Kedalaman Olahan (cm)	Lebar Olahan (cm)	Waktu Tempuh (menit)	Konsumsi Bbm (L/ha)
Kp Sukamenak pangalengan	<i>Blade</i> sebelumnya	24	84	5,2	28
	<i>Blade</i> B Quick	34	102	5,6	37
	<i>Blade</i> S Quick	26	95	5,5	36
Kp Cikalong	<i>Blade</i> sebelumnya	22	86	4,3	28
	<i>Blade</i> B Quick	31	108	5,2	34
	<i>Blade</i> S Quick	28	97	4,6	30

Analisis hasil pengujian di lokasi:

Pengujian dilakukan di dua lokasi, yaitu Kp. Sukamenak Pangalengan dan Kp. Cikalong, untuk membandingkan performa tiga jenis *blade*: *blade* sebelumnya, *Blade* B Quick, dan *Blade* S Quick. Parameter yang diuji meliputi kedalaman olahan, lebar olahan, waktu tempuh, dan konsumsi bahan bakar.

a. Kedalaman Olahan

Dari hasil pengujian, dapat dilihat bahwa *Blade* B Quick memberikan kedalaman olahan tertinggi pada kedua lokasi, yaitu 34 cm di Kp. Sukamenak dan 31 cm di Kp. Cikalong. Hal ini menunjukkan bahwa modifikasi pada *Blade* B Quick mampu meningkatkan efektivitas penetrasi ke dalam tanah secara signifikan dibanding *blade* sebelumnya. *Blade* S Quick juga mengalami peningkatan kedalaman olahan, meskipun tidak sebesar *Blade* B Quick, yaitu 26 cm dan 28 cm di masing-masing lokasi. Kedalaman ini lebih baik dibanding *blade* sebelumnya yang hanya 24 cm di Sukamenak dan 22 cm di Cikalong.

b. Lebar Olahan

Blade B Quick juga menunjukkan hasil lebar olahan tertinggi, yaitu 102 cm dan 104 cm. *Blade* S Quick berada di posisi kedua dengan lebar olahan masing-masing 95 cm dan 97 cm. *Blade* sebelumnya menghasilkan lebar olahan paling kecil. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan *blade* modifikasi, terutama *Blade* B Quick, mampu memperluas jangkauan olahan lahan sehingga meningkatkan produktivitas kerja alat.

c. Waktu Tempuh

Meski memiliki kinerja olah tanah yang baik, *Blade B Quick* membutuhkan waktu tempuh yang lebih lama untuk menyelesaikan area yang sama, yaitu 5,6 menit di Sukamenak dan 5,2 menit di Cikalong. *Blade S Quick* menunjukkan waktu tempuh yang sedikit lebih efisien dibanding *Blade B Quick*, yaitu 5,5 menit dan 4,6 menit. Sementara itu, *blade* sebelumnya memiliki waktu tempuh tercepat, menunjukkan bahwa peningkatan kedalaman dan lebar olahan berdampak pada peningkatan waktu kerja alat.

d. Konsumsi Bahan Bakar

Blade sebelumnya memiliki konsumsi bahan bakar paling hemat, yaitu 28 L/ha di kedua lokasi. *Blade B Quick* memiliki konsumsi bahan bakar tertinggi (37 L/ha dan 34 L/ha), menunjukkan bahwa performa tinggi berdampak pada peningkatan kebutuhan energi. *Blade S Quick* memberikan konsumsi BBM yang lebih hemat dibanding *Blade B Quick*, yaitu 36 L/ha di Sukamenak dan 30 L/ha di Cikalong.

Kesimpulan

Penggunaan *Blade B Quick* memberikan performa terbaik dalam hal kedalaman dan lebar olahan, namun dibarengi dengan peningkatan waktu kerja dan konsumsi bahan bakar. Sementara itu, *Blade S Quick* menawarkan solusi seimbang dengan hasil olahan yang meningkat dari *blade* sebelumnya, tetapi dengan efisiensi waktu dan bahan bakar yang lebih baik dibanding *Blade B Quick*. Dengan demikian, *Blade S Quick* dapat menjadi pilihan yang optimal untuk peningkatan efektivitas tanpa mengorbankan efisiensi kerja alat secara signifikan.

Tabel 8. Kapasitas dan Efisiensi

Lokasi	<i>Blade</i>	Kapasitas lapangan efektif (ha/jam)	Kapasitas lapangan teoritis (ha/jam)	Efisiensi (%)
Kp Sukamenak pangalengan	<i>Blade</i> sebelumnya	0,027	0,0241	89
	<i>Blade B Quick</i>	0,027	0,0271	99
	<i>Blade S Quick</i>	0,027	0,0256	94
Kp Cikalong	<i>Blade</i> sebelumnya	0,035	0,0297	84
	<i>Blade B Quick</i>	0,031	0,0334	99
	<i>Blade S Quick</i>	0,035	0,0314	89

Analisis hasil dan efisiensi:

Tabel 8 menunjukkan perbandingan kapasitas kerja aktual, kapasitas kerja teoritis, dan efisiensi kerja untuk tiga jenis *blade* yang diuji di dua lokasi berbeda, yaitu Kp. Sukamenak Pangalengan dan Kp. Cikalong.

Lokasi Kp. Sukamenak Pangalengan

- a. *Blade* sebelumnya memiliki kapasitas kerja aktual sebesar 0,035 ha/jam, kapasitas kerja teoritis 0,036 ha/jam, dan efisiensi 91%.
- b. *Blade B Quick* menunjukkan sedikit peningkatan efisiensi menjadi 92%, dengan kapasitas kerja aktual tetap di 0,035 ha/jam dan kapasitas kerja teoritis meningkat ke 0,038 ha/jam.
- c. *Blade S Quick* meskipun kapasitas aktualnya lebih rendah (0,031 ha/jam), namun memiliki efisiensi tertinggi di lokasi ini yaitu 96%. Hal ini menunjukkan bahwa *Blade S Quick* mampu mendekati nilai kapasitas teoritis secara lebih optimal.

Lokasi Kp. Cikalong

- a. *Blade* sebelumnya dan *Blade B Quick* menunjukkan hasil yang identik pada kapasitas kerja aktual (0,041 ha/jam), dengan efisiensi 95% dan 96% secara berturut-turut. *Blade B Quick* memiliki keunggulan pada kapasitas kerja teoritis yang lebih tinggi (0,043 ha/jam dibanding 0,043).
- b. *Blade S Quick* menunjukkan penurunan pada kapasitas kerja aktual menjadi 0,035 ha/jam, namun efisiensinya masih cukup tinggi di angka 92%.

Kesimpulan

- a. Efisiensi kerja tertinggi di lokasi Kp. Sukamenak diperoleh oleh *Blade S Quick* sebesar 96%, walaupun kapasitas aktualnya sedikit lebih rendah. Ini menunjukkan kinerja *blade* yang stabil dan optimal dalam kondisi ril.
- b. Di lokasi Kp. Cikalong, *Blade B Quick* unggul dari sisi efisiensi (96%) dan kapasitas kerja teoritis, tanpa mengurangi kapasitas kerja aktual.
- c. *Blade* sebelumnya memiliki efisiensi kerja yang cukup baik secara umum, tetapi tidak lebih tinggi dari *blade-blade* modifikasi.
- d. *Blade S Quick* konsisten menunjukkan efisiensi tinggi, meskipun kapasitas aktualnya cenderung lebih kecil dibanding *Blade B Quick*. Ini menjadikan *Blade S Quick* sebagai pilihan yang baik jika efisiensi kerja menjadi fokus utama.

Tabel 9 Rasio pencacah tanah

Lokasi	<i>Blade</i>	Gumpalan halus (kg)	Gumpalan kasar (kg)	Rasio pemecah tanah (%)
Kp Sukamenak Pangnalengan	<i>Blade sebelumnya</i>	5,29	0,71	88
	<i>Blade b quick</i>	5,41	0,69	90
	<i>Blade s quick</i>	5,43	0,67	90
Kp Cikalong	<i>Blade sebelumnya</i>	5,75	0,25	95
	<i>Blade b quick</i>	5,82	0,18	97
	<i>Blade s quick</i>	5,80	0,20	96

Di lokasi Pangalengan, massa gumpalan halus yang dihasilkan sedikit lebih rendah dibandingkan Cikalong, sementara massa gumpalan kasarnya lebih tinggi. Rasio pemecah tanah di sini juga lebih rendah, yaitu 88%, yang menunjukkan efisiensi pemecahan tanah lebih rendah dibandingkan dengan Cikalong.

Data diatas menunjukkan bahwa sebagian besar tanah yang diolah di lokasi Cikalong berubah menjadi gumpalan halus. Hanya sebagian kecil yang masih berbentuk gumpalan kasar. Dengan rasio pemecah tanah sebesar 95%, ini menunjukkan bahwa alat pengolah tanah bekerja sangat baik dalam menghancurkan dan meremukkan struktur tanah kasar menjadi halus.

- Ketiga *blade* menghasilkan bobot gumpalan halus yang cukup tinggi, namun *Blade S Quick* mencatat hasil paling tinggi (5,43 kg) dan gumpalan kasar paling rendah (0,67 kg), menunjukkan performa paling baik dalam menghancurkan tanah menjadi lebih halus.
- Blade sebelumnya* memiliki hasil paling rendah dalam efisiensi (88%) dan gumpalan kasar paling tinggi (0,71 kg), yang menunjukkan bahwa proses penghancuran tanah kurang optimal dibanding *blade* lainnya.
- Baik *Blade B Quick* maupun *Blade S Quick* menunjukkan efisiensi yang sama (90%), tetapi *Blade S Quick* sedikit lebih unggul dalam kualitas hasil olahan tanah (lebih halus, lebih sedikit gumpalan kasar).

3. Foto-foto kegiatan

Adapun foto-foto kegiatan saat pengujian sebagai berikut:



Gambar 24. Bensin pada gelas ukur

Gambar diatas menunjukkan gelas ukur plastik berisi bensin. Gelas ukur tersebut memiliki kapasitas maksimal 1000 ml (1 liter) dan dilengkapi dengan skala pengukuran volume dalam satuan mililiter (ml) dan cup (gelas takar).



Gambar 25. Proses penuangan oli samping

Gambar diatas menunjukkan sedang melakukan pencampuran bensin dan oli samping, untuk kemudian dimasukan ke dalam tangki bahan bakar mesin.



Gambar 26. Proses penuangan bensin pada tangki

Gambar diatas memperlihatkan proses pengisian bahan bakar ke mesin 2-tak, kemungkinan besar mesin tersebut adalah mesin pemotong rumput atau alat pertanian serupa yang menggunakan campuran bensin dan oli 2-tak.



Gambar 27. Lahan yang akan di uji

Gambar diatas menunjukan lahan yang akan di uji untuk pengujian *blade*.

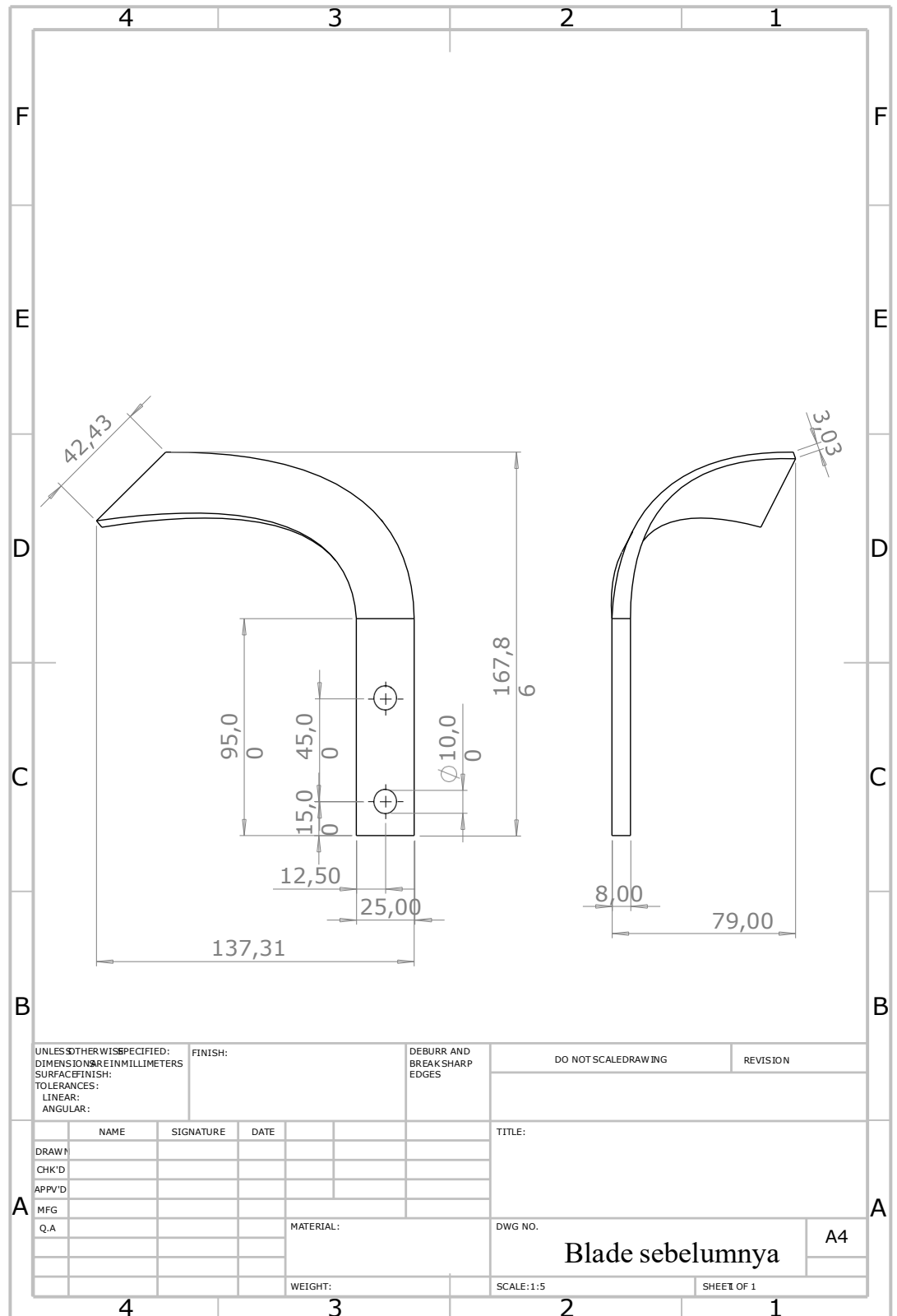


Gambar 28. Pengujian *blade* pada lahan

Gambar diatas menunjukan lahan sesudah di lakukan pengujian *blade*.

4. Gambar Teknik

- a. Berikut adalah gambar teknik dari *blade* sebelumnya



b. Berikut adalah gambar teknik dari *blade* tipe S

