

SKRIPSI

RANCANG BANGUN *TRACKTORPACK* PORTABEL UNTUK

PENGOLAHAN TANAH

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu

(S-1) Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat



Oleh

ALFISENA

18.10.002.21201.008

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT

2022

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

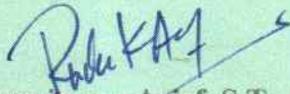
**RANCANG BANGUN *TRACTORPACK PORTABLE* UNTUK
PENGOLAHAN TANAH**

Disusun Oleh:

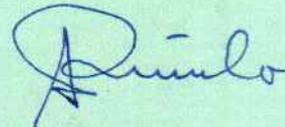
ALFISENA
18.10.002.21201.008

Disetujui Oleh:

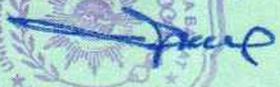
Dosen Pembimbing I


Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D.
NIDN:1023068103

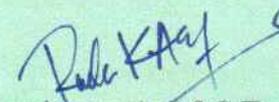
Dosen Pembimbing II


Armila, S.T., M.T.
NIDN:1008017404

**Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat**



MASRIL, S.T., M.T.
NIDN:1005057407

**Ketua Program Studi
Teknik Mesin**


Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D.
NIDN:1023068103

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 31 Agustus 2022 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 31 Agustus 2022
Mahasiswa



Alfisena

181000221201008

Disetujui Tim Penguji Tanggal 31 Agustus 2022

1. Muchlisinalahuddin, S.T., M.T.

1.



2. Riza Muharni, S.T., M.T.

3. Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D.

3.



4. Armila, S.T., M.T.



Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., PH.D.
NIDN. 1023068103

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfisena
Tempat,Tanggal Lahir : Bukittinggi, 24 Agustus 1998
NIM : 181000221201008
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Tracktorpack Portable* Untuk
Pengolahan Tanah

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan penelitian, pemikiran dan pemaparan dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan atau ketidakbenaran dari pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadartanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi,31 Agustus 2022



Alfisena

181000221201008

Abstrak

Perlu adanya upaya perubahan dari proses manual menuju teknologi tepat guna, oleh karena itu inovasi yang dapat dilakukan adalah membuat sebuah mesin traktor *portable* yang dapat memenuhi kebutuhan. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah merancang dan memahami fungsi *traktorpak* yang akan digunakan oleh petani sebagai alat bantu pengolahan tanah perkebunan agar pekerjaan lebih cepat dan efisien. Alatan yang digunakan adalah: Gerinda potong, gerinda tangan, meteran, mesin las listrik, elektroda las, bor tangan, palu, *tools*. Bahan yang digunakan: Pipa baja, plat baja, motor bensin, *gearbox*, pegas mobil bekas, mur dan baut, grip gas. Berdasarkan analisa pengujian alat bahwa cakar baja mulai berputar di 3000 rpm dengan luas pengerjaan tanah 20 m², menghabiskan bahan bakar kurang lebih 400 ml untuk *pertalite*, *pertamax* sedikit lebih unggul dengan konsumsi bahan bakar per 20 m² lahan, kurang lebih 390 ml. Kelebihan menggunakan *tracktorpack* dibandingkan dengan pengerjaan lahan secara manual ialah *tracktorpack* didesain untuk pengerjaan lahan untuk pemakaian pribadi. Pengujian dengan 2 jenis bahan bakar (*pertalite* dan *pertamax*) maka konsumsi bahan bakar terendah didapat jika menggunakan bahan bakar *pertamax* atau *pertalite* dengan putaran mesin 3000 rpm didapat konsumsi bahan bakar kurang lebih 1 liter bahan bakar untuk luas tanah 49-50 m², dan dengan putaran tertinggi mesin di 6000 rpm didapat konsumsi bahan bakar 1 liter bahan bakar untuk luas tanah 25-27 m². Perbedaan antara kedua bahan bakar ini tidak terlalu signifikan, *pertamax* sedikit lebih hemat daripada *pertalite*.

Kata kunci: Teknologi, *portable*, *traktorpak*, rpm.



Abstract

There needs to be an effort to change from a manual process to an appropriate technology, therefore the innovation that can be done is to make a portable tractor machine that can meet the needs. The purpose of making this tool is to design and understand the function of the tractorpack that will be used by farmers as a tool for processing plantation land so that the work is faster and more efficient. The tools used are: cutting grinder, hand grinder, meter, electric welding machine, welding electrode, hand drill, hammer, tools. Materials used: Steel pipe, steel plate, gasoline motor, gearbox, used car springs, nuts and bolts, gas grip. 400 ml for pertalite, pertamax slightly superior with fuel consumption per 20 m² of land, approximately 390 ml. The advantage of using a tractorpack compared to manual land work is that the tractorpack is designed for land work for personal use. Testing with 2 types of fuel (pertalite and pertamax) then the lowest fuel consumption is obtained if using Pertamax or Peralite fuel with an engine rpm of 3000 rpm. fuel consumption is approximately 1 liter of fuel for a land area of 49-50 m², and with the highest engine rpm at 6000 rpm the fuel consumption of 1 liter of fuel is obtained for a land area of 25-27 m². The difference between these two fuels is not too significant, Pertamax is slightly more efficient than Peralite.

Keywords: Technology, portable, tractorpack, rpm.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Alla SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga skripsi dapat diselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan do'a dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orang tua, kakak, dan adik yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang;
2. Bapak Masril, S.T., M.T. , selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
3. Bapak Hariyadi, S.KOM., M.KOM., selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
4. Bapak Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin;
5. Bapak Rudi Kurniawan Arief, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik;
6. Ibu Armila, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing 1 skripsi yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
7. Bapak Muchlisinalahuddin, S.T., M.T. selaku selaku Dosen Pembimbing 2 skripsi yang telah memberikan bimbingan kepada penulis
8. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
9. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih banyak terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Bukittinggi, 19 Agustus 2022

Alfisena



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Maksud dan Tujuan	2
1.3	Batasan Masalah	2
1.4	Sistematika Penulisan	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Traktor	4
2.1.1	Jenis-Jenis traktor	5
2.2	Motor bakar	6
2.2.1	jenis jenis motor bakar	6
2.3	Material	11
2.3.1	Material rangka	11
2.3.2	Material roda/mata bajak	14
2.4	Sistim penyambungan dan pasak	14
2.4.1	Pengelasan.....	14
2.4.2	Baut	16

BAB III METODOLOGI PENELITIANAN

3.1	Diagram alir perencanaan	17
3.2	Desain alat.	18
3.3	Alat dan bahan.	18
3.3.1	Alat	20
3.3.2	Bahan	24
3.4	Pembuatan Rangka <i>Tracktorpack</i>	27

3.5 Proses Perakitan	31
----------------------------	----

BAB IV DATA DAN ANALISA

4.1 Data alat	36
---------------------	----

4.2 Analisa pengujian alat	42
----------------------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	43
---------------------	----

5.2 Saran.....	43
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Ukuran rangka	38
Tabel 4.2. Data spesifikasi mesin	38
Tabel 4.3. Data hasil penelitian dengan bahan bakar <i>pertalite</i>	40
Tabel 4.4. Data hasil penelitian dengan bahan bakar <i>pertamax</i>	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Traktor	4
Gambar 2.2.	Motor diesel	7
Gambar 2.3.	Motor bensin	7
Gambar 2.4.	Motor bakar 4 tak	8
Gambar 2.5.	Mesin 2 tak	10
Gambar 2.6.	Pipa baja	11
Gambar 2.7.	Baja lembaran ASTM	12
Gambar 2.8.	Pegas mobil	13
Gambar 2.9.	Proses pengelasan SMAW	14
Gambar 2.10.	Baut dan mur	15
Gambar 3.1.	Diagram alir perencanaan	17
Gambar 3.2.	Desain <i>tracktorpack</i>	18
Gambar 3.3.	Desain <i>tracktorpack</i> tampak samping	19
Gambar 3.4.	Desain <i>tracktorpack</i> tampak atas	20
Gambar 3.5.	Mesin gerinda tangan dan gerinda potong	21
Gambar 3.6.	Roll meteran dan tachometer.....	22
Gambar 3.7.	Mesin las listrik dan elektroda las	22
Gambar 3.8.	Mesin bor tangan	23
Gambar 3.9.	Palu dan kunci-kunci	23
Gambar 3.10.	Baja pipa	24
Gambar 3.11.	Baja plat	24

Gambar 3.12.	Motor bakar	25
Gambar 3.13.	<i>Gearbox</i> dan mata pisau	25
Gambar 3.14.	Mur baut dan grip gas	26
Gambar 3.15.	Proses pemotongan besi pipa	27
Gambar 3.16.	Proses pengelasan rangka tengah	28
Gambar 3.17.	Proses pengelasan rangka dan dudukan mesin	29
Gambar 3.18.	Gambar proses pembuatan dudukan mesin	30
Gambar 3.19.	Gambar proses pembuatan flexibel	31
Gambar 3.20.	Gambar proses pembuatan pegas mobil	32
Gambar 3.21.	Gambar proses tempa mata pisau	33
Gambar 3.22.	Gambar proses pengecatan rangka traktor	34



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara di Asia tenggara yang memiliki sumber keberagaman yang sangat kaya akan segala bidang mulai dari budaya, adat istiadat, bahasa, ras, dan sumber daya alam[1]. Selain sumber daya alam iklim tropis membuat Indonesia secara geografis berada pada tingkat kesuburan tanah yang tinggi dan memiliki banyak pegunungan dan bukit sehingga dapat dilihat dari hasil tanaman yang dihasilkan setiap daerah di Indonesia. Wilayah yang berada dikaki gunung biasanya mayoritas berprofesi sebagai petani yang setiap harinya menghabiskan waktu bekerja di ladang, dari hasil berladang mereka dapat bertahan hidup dan memperoleh keuntungan yang besar setiap panennya.

Peningkatan produksi pertanian nantinya akan berpengaruh pada petani itu sendiri dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani, karena permasalahan pengetahuan petani tentang teknologi pertanian yang masih relatif rendah[2].

Dengan perkembangan kemajuan teknologi tepat guna dapat ditemukan alat-alat teknologi yang dapat mengelolah hasil tani, sehingga terfikirkan bagaimana cara untuk meningkatkan, dan meringankan pekerjaan untuk mengelolah lahan pertanian, salah satunya yaitu dalam pengolahan tanah[3]. Pengolahan tanah yang dilakukan secara manual dengan menggunakan cangkul tentunya memakan waktu yang lama jumlah tenaga kerja yang variatif dan besarnya biaya yang dikeluarkan[4]. Dengan melihat kondisi seperti diatas cara tersebut tidak efektif dan tidak efisien dalam proses pengerjaan pengolahan tanah.

Melihat masalah diatas, untuk itu perlu adanya upaya perubahan dari proses manual menuju teknologi tepat guna, oleh karena itu inovasi yang dapat lakukan adalah membuat sebuah mesin traktor *portable* yang dapat memenuhi kebutuhan akan masalah yang terjadi pada masyarakat saat ini.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Mempelajari alat bajak tanah dengan mesin penggerak motor bensin 2 tak, dengan daya 1,4 HP, kecepatan maksimal 6000 rpm, yang biasa digunakan untuk mesin potong rumput.

1.2.2 Tujuan

Merancang dan memahami fungsi *traktorpack* yang akan digunakan oleh petani sebagai alat bantu pengolahan tanah perkebunan agar pekerjaan lebih cepat dan efisien.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi yang dikemukakan diatas maka untuk lebih memfokuskan pengerjaan untuk pembuatan *tracktorpack* pada bagian masing masing, penulis membatasi permasalahan menjadi perencanaan rancang bangun *tracktorpack*.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam memahami tentang isi laporan tugas akhir, maka laporan ini di isi dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini memuat memaparkan teori-teori yang menjadi landasan untuk menjawab rumusan masalah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat ringkasan objek penelitian dan pembahasan daari rumusan masalah yang diselesaikan penulis.

BAB IV DATA DAN ANALISA

Bab ini berisikan tentang proses pengambilan data, ukuran alat, data yang diambil dan analisa data.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dan saran dari apa yang telah di bahas lebih lanjut dalam penulisan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Traktor

Traktor adalah kendaraan yang didesain secara spesifik untuk keperluan tinggi pada kecepatan rendah, atau untuk menarik *trailer* atau implemen yang digunakan dalam pertanian atau konstruksi[5]. Istilah ini umum digunakan untuk mendefinisikan suatu jenis kendaraan untuk pertanian. Instrumen pertanian umumnya digerakkan dengan menggunakan kendaraan ini, ditarik ataupun didorong, dan menjadi sumber utama mekanisasi pertanian. Kata traktor diambil dari bahasa Latin, *trahere* yang berarti "menarik.. Ada juga yang mengatakan traktor merupakan gabungan dari kata *traction* motor, yaitu motor yang menarik. Awalnya dipakai untuk mempersingkat penjelasan "suatu mesin atau kendaraan yang menarik gerbong atau bajak, untuk menggantikan istilah "mesin penarik" (*traction engine*)[6].



Gambar 2.1. Traktor

2.1.1 Jenis-Jenis Traktor

Penggolongan traktor belum diperoleh keseragaman karena umumnya didasarkan menurut selera dan kepentingan masing-masing. Klasifikasi traktor yang digunakan terutama dalam bidang pertanian dapat didasarkan pada[6]:

A. Menurut besar tenaga/dayanya:

- 1 Traktor Besar (diatas 15 Hp).
- 2 Traktor Kecil (lebih kecil atau sama dengan 15 Hp).

B. Menurut bahan bakar:

- 1 Traktor *Diesel* (berbahan bakar solar), sekarang traktor *diesel* merupakan jenis traktor yang paling banyak digunakan.
- 2 Traktor Bensin (berbahan bakar bensin), biasanya hanya untuk traktor dengan daya yang kecil, beroda satu atau beroda dua. Banyak digunakan untuk di kebun rumah tangga.

C. Menurut jumlah roda dan sistem traksinya serta putaran roda:

- 1 Traktor Roda Ban
 - a) Traktor dengan roda satu.
 - b) Traktor dengan roda dua.
 - c) Traktor dengan roda tiga (Roda depan terdiri dari satu roda atau dua roda yang dipasang secara berhimpitan dan roda belakang dua buah. Memungkinkan traktor dapat berbelok dengan radius yang kecil. Traktor ini cocok untuk pekerjaan penanaman, pemeliharaan tanaman atau panen.
 - d) Traktor dengan roda empat
 - Satu gardan (*Two Wheel Drive* / dua roda penggerak)
 - Dobel gardan (*Four Wheel Drive* / empat roda penggerak)
- 2 Traktor Roda Rantai (*crawler tractor*); Traktor ini mempunyai *ground preassure* (tekanan ke tanah) yang kecil, sehingga kemungkinan traktor terbenam ke dalam tanah kecil. *Ground pressure* yang kecil diperoleh dengan memperlebar *track* (luasan kontak roda dengan tanah).
- 3 Traktor beroda kombinasi roda ban dan rantai.
- 4 Traktor tanpa roda.

D. Berdasarkan kegunaannya:

- 1 *General purpose tractor*/Traktor umum (traktor ini dirancang untuk melaksanakan pekerjaan yang bersifat umum)
- 2 *Special purpose tractor*/Traktor khusus (traktor yang dirancang untuk melaksanakan pekerjaan yang lebih khusus. Mudah dirangkai dengan peralatan yang khusus).

2.2 Motor Bakar

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak di pakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik[7]. Energi diperoleh dari proses pembakaran, proses pembakaran juga mengubah energi tersebut yang terjadi didalam dan diluar mesin kalor.

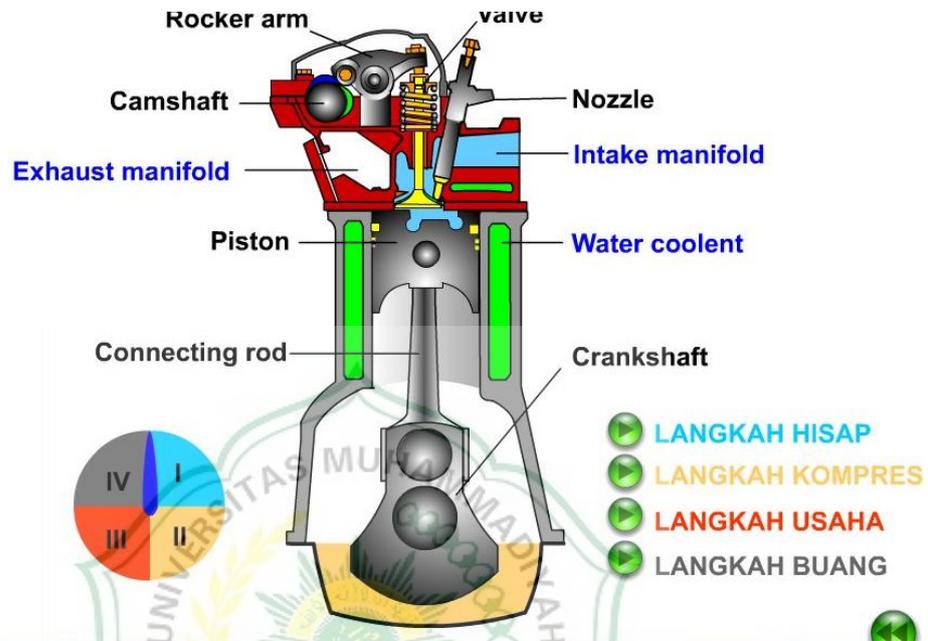
2.2.1 Jenis-jenis motor bakar:

A. Berdasarkan sistem pembakarannya

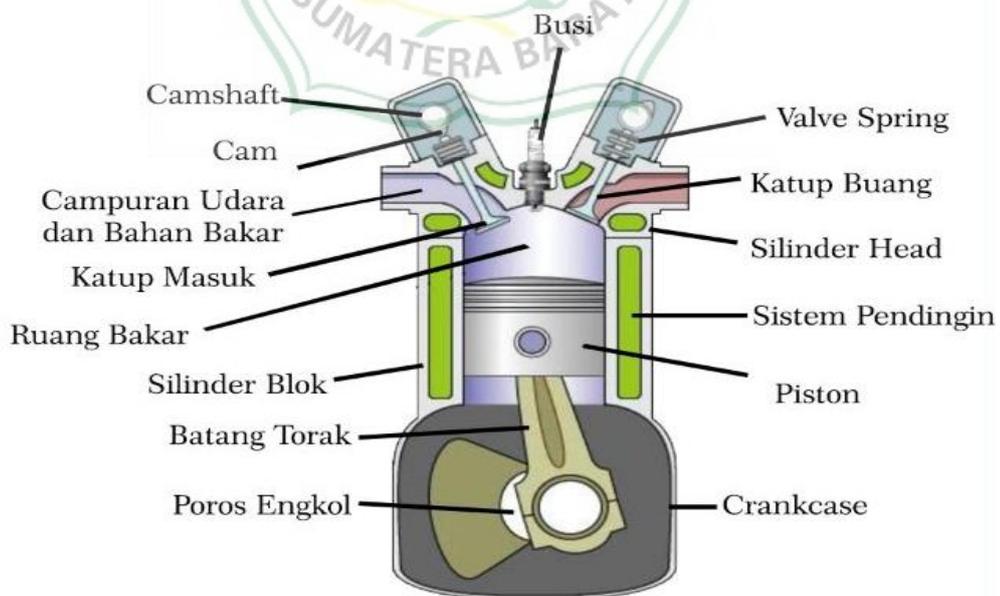
Berdasarkan sistem pembakarannya Dapat dibagi menjadi 2, yaitu: sistem pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dan sistem pembakaran luar (*external combustion engines*)[8]. Pembagian mesin menurut sistem pembakarannya didasarkan pada tempat proses pembakaran yang terjadi. Contohnya pada mesin sepeda motor. Agar sebuah sepeda motor dapat berjalan dengan normal, mesinnya memerlukan suatu proses pembakaran untuk menghasilkan energi yang nantinya akan menggerakkan sepeda motor tersebut. Suatu sistem pembakaran memerlukan 3 hal agar dapat menghasilkan energi yang diperlukan oleh mesin, yaitu bahan bakar, media pembakarannya, dan tempat terjadi pembakarannya. Pada sepeda motor, bahan bakar yang dimaksud adalah bensin dan udara yang mengandung oksigen. Media pembakarannya berupa busi (*sparkplug*) untuk menghasilkan api dan sistem silinder sebagai alat kompresinya, sedangkan tempat terjadinya proses pembakaran ada didalam suatu ruang bakar (*combustion chamber*). Dikarenakan proses pembakarannya didalam *combustion chamber* (termasuk ruang tertutup)

B. Berdasarkan sistem penyalanya

Berdasarkan sistem penyalanya Dibagi menjadi dua jenis yaitu: motor *diesel* dan motor bensin[9]. Penyalan pada motor bensin terjadi karena loncatan bunga api listrik yang dipercikan oleh busi atau juga sering disebut juga *sparkplug*.



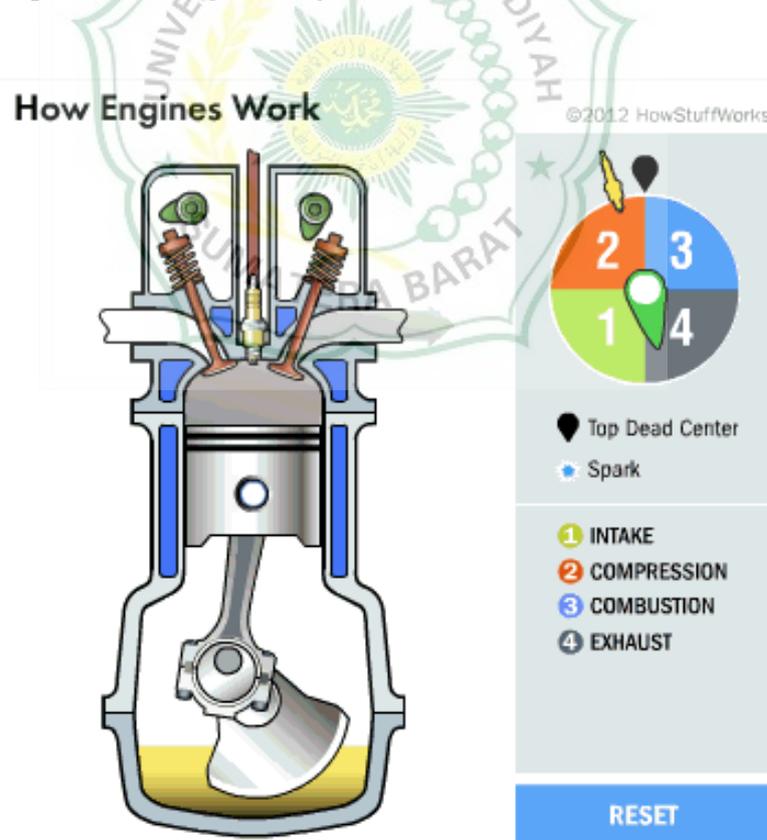
Gambar 2.2. Motor diesel



Gambar 2.3. Motor bensin

C. Berdasarkan siklus kerjanya

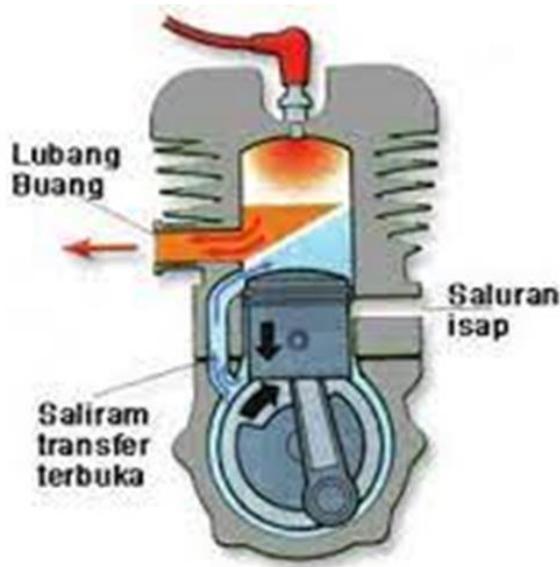
Berdasarkan siklus kerjanya Dapat dibagi menjadi 2 macam yaitu: motor bakar 2 langkah (2 *stroke*) dan 4 langkah (4 *stroke*)[8]. Perbedaannya terdapat pada jumlah langkah atau *stroke* yang dilalui oleh piston selama siklus kerja. Motor bensin 4 langkah adalah motor yang pada setiap 4 langkah torak/piston (dua putaran engkol) sempurna menghasilkan satu tenaga kerja (satu langkah kerja) Sedangkan pada mesin 2 langkah, *sparkplug* memercikkan bunga api sekali tiap 2 langkah piston. Mesin 4 langkah memiliki sistem *camshaft* yang tidak dimiliki mesin 2 langkah. Sistem *camshaft* terdiri dari intake dan exhaust *valve*, *rocker arm* dan spring, dan batang *camshaft*. Sistem *camshaft* ini berguna untuk mengatur ketepatan dan sinkronisasi antara intake/exhaust *valve* dengan pergerakan piston. Saat busi memercikkan bunga api tepat saat piston beberapa derajat sebelum TDC (*Top Dead Center*) dan kedua *valve* atau katup pada posisi menutup. Berikut langkah kerja mesin 4 tak.



Gambar 2.4. Motor bakar 4 tak.

1. Langkah hisap (*induction*):
 - a. Piston bergerak dari TMA ke TMB.
 - b. Katup masuk terbuka, katup buang tertutup.
 - c. Campuran bahan bakar dengan udara yang telah tercampur didalam karburator masuk kedalam silinder melalui katup masuk di Saat torak berada di TMB katup masuk akan tertutup.
2. Langkah kompresi (*compression*):
 - a. Piston bergerak dari TMA ke TMB.
 - b. Katup masuk dan katup buang kedua-duanya tertutup sehingga gas yang telah diisap tidak keluar pada waktu ditekan oleh piston yang mengakibatkan tekanan gas akan naik.
 - c. Beberapa saat sebelum piston mencapai TMA busi mengeluarkan bunga api listrik.
 - d. Gas bahan bakar yang telah mencapai tekanan tinggi terbakar.
 - e. Akibat pembakaran bahan bakar, tekanannya akan naik menjadi kira-kira tiga kali lipat.
3. Langkah pembakaran (*ignition*):
 - a. Saat ini kedua katup masih dalam keadaan tertutup.
 - b. Gas terbakar dengan tekanan yang tinggi akan mengembang kemudian menekan piston turun kebawah dari TMA ke TMB.
 - c. Tenaga ini disalurkan melalui *connecting rod*, selanjutnya oleh poros engkol atau *crankshaft* diubah menjadi gerak rotasi.
4. Langkah pembuangan (*exhaust*):
 - a. Katup buang terbuka, katup masuk tertutup.
 - b. Torak bergerak dari TMB ke TMA.
 - c. Gas sisa pembakaran terdorong oleh piston keluar melalui katup buang.

Pada motor bensin 2 langkah, terjadi siklus kerja yang sama, tetapi piston hanya bergerak dari TMA ke TMB atau sebaliknya sebanyak 2 langkah. Disini tidak melibatkan katup buang dan katup masuk. Namun melibatkan *crankcase*, ruang bilas, saluran masuk, dan Saluran buang. Seperti pada gambar berikut:



Gambar 2.5. Mesin 2 tak

Berikut prinsip kerja motor bensin 2 langkah:

1. Langkah hisap:
 - a. Piston bergerak dari TMA ke TMB.
 - b. Pada saat saluran bilas masih tertutup oleh piston, di dalam *crankcase* terjadi kompresi terhadap campuran bensin dengan udara.
 - c. Di atas piston, gas sisa pembakaran dari hasil pembakaran sebelumnya sudah mulai terbuang keluar saluran buang.
 - d. Saat saluran bilas terbuka, campuran bensin dengan udara mengalir melalui saluran bilas terus masuk kedalam ruang bakar.
2. Langkah kompresi:
 - a. Piston bergerak dari TMA ke TMB.
 - b. Rongga bilas dan rongga buang tertutup, terjadi langkah kompresi dan setelah mencapai tekanan tinggi busi memercikkan bunga api listrik untuk membakar campuran bensin dengan udara tadi.
 - c. Pada saat yang bersamaan, dibawah (di dalam *crankcase*) bahan bakar yang baru masuk kedalam bak mesin melalui saluran masuk.
3. Langkah kerja:

- a. Torak kembali dari TMA ke TMB akibat tekanan besar yang terjadi pada waktu pembakaran bahan bakar.
 - b. Saat itu piston turun sambil mengkompresi bahan bakar baru didalam *crankcase*.
4. Langkah buang:
- a. Menjelang piston mencapai TMA, saluran buang terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir terbang keluar.
 - b. Pada saat yang sama bahan bakar baru masuk ke dalam ruang bahan bakar melalui rongga bilas.
 - c. Setelah mencapai TMB kembali, piston mencapai untuk mengadakan langkah sebagai pengulangan dari yang dijelaskan diatas.

2.3 Material

2.3.1 Material Rangka Traktor

- A. Pipa baja hitam welded diameter 25 mm



Gambar 2.6. Pipa baja

Pipa baja hitam *welded* atau besi hitam yang dikenal juga sebagai *carbon steel pipe* merupakan sebuah rongga berbentuk lingkaran dari bahan besi atau baja, sehingga lebih kuat dalam menahan beban.

Pipa baja hitam merupakan *carbon steel* atau baja karbon yang terdiri dari besi, 1,7% karbon dan 1,65% mangan beserta seju bahan lain[10].

Alasan penulis menggunakan pipa baja ukuran diameter 25 mm adalah

untuk kekuatan rangka traktor yang kuat, tahan lama, tahan rayap, tahan cuaca dan tidak terlalu berat.

B. Baja lembaran ASTM A516 Gr.70 tebal 5 mm



Gambar 2.7. Baja lembaran ASTM A516 Gr.70 tebal 5 mm

Baja lembaran adalah sebuah baja dengan bentuk lembaran dan mempunyai penampang atau permukaan rata[11]. Material ini hadir dengan ukuran plat baja lembaran yang sangat beragam. Biasanya memiliki ukuran plat besi per lembaran dengan standar yang sudah ditetapkan. Baja lembaran dengan kisaran 4 x 8 *feet* dan tebal plat baja yang dimulai dari 0.6 mm sampai 50 mm. Plat ini telah memiliki sebuah standar ukuran dalam SNI. Umumnya dalam aturan tersebut telah ditoleransi dengan ukuran kurang lebih 0.1 mm. Fungsinya yang cukup beragam, mulai dari menjadi alas, lapisan sebuah pintu, atau bahkan untuk fabrikasi pada tangki air. Plat ini juga mempunyai beberapa jenis diantaranya plat hitam, plat bordes, plat kapal, dan masih ada beberapa lainnya pada pasaran yang beredar, alasan penulis memilih plat baja ketebalan 5 mm ini karena material ini merupakan jenis baja struktural yang mana sering dipakai pada pembuatan baja karbon rendah, sehingga mampu menghasilkan fleksibilitas bahan yang baik. Material ini juga terkenal dengan kekuatan dan ketahanannya dalam berbagai keadaan, dengan keunggulan atau kelebihan yang ditawarkannya, memungkinkan bahan ini untuk dibor ataupun dibentuk sesuai dengan kebutuhan pada konstruksi.

2.3.2 Material Roda/Mata Bajak

Material pembuatan roda/mata bajak menggunakan pegas daun sebagai bahan dasarnya. Pegas daun adalah suspensi mobil yang terbuat dari campuran besi dan baja yang memiliki bentuk seperti plat baja panjang dan lurus, dengan ketebalan 1 cm atau lebih[12]. Hal ini tergantung pada jenis mobil itu sendiri, dengan bentuk seperti itu pegas daun dapat menahan beban dan fungsi suspensinya tetap ada, dalam perancangan *tractorpack* ini mata bajak/roda menggunakan pegas daun bekas sebagai bahan dasarnya, melalui proses tempa dan dibuat menjadi mata pisau untuk membajak tanah.



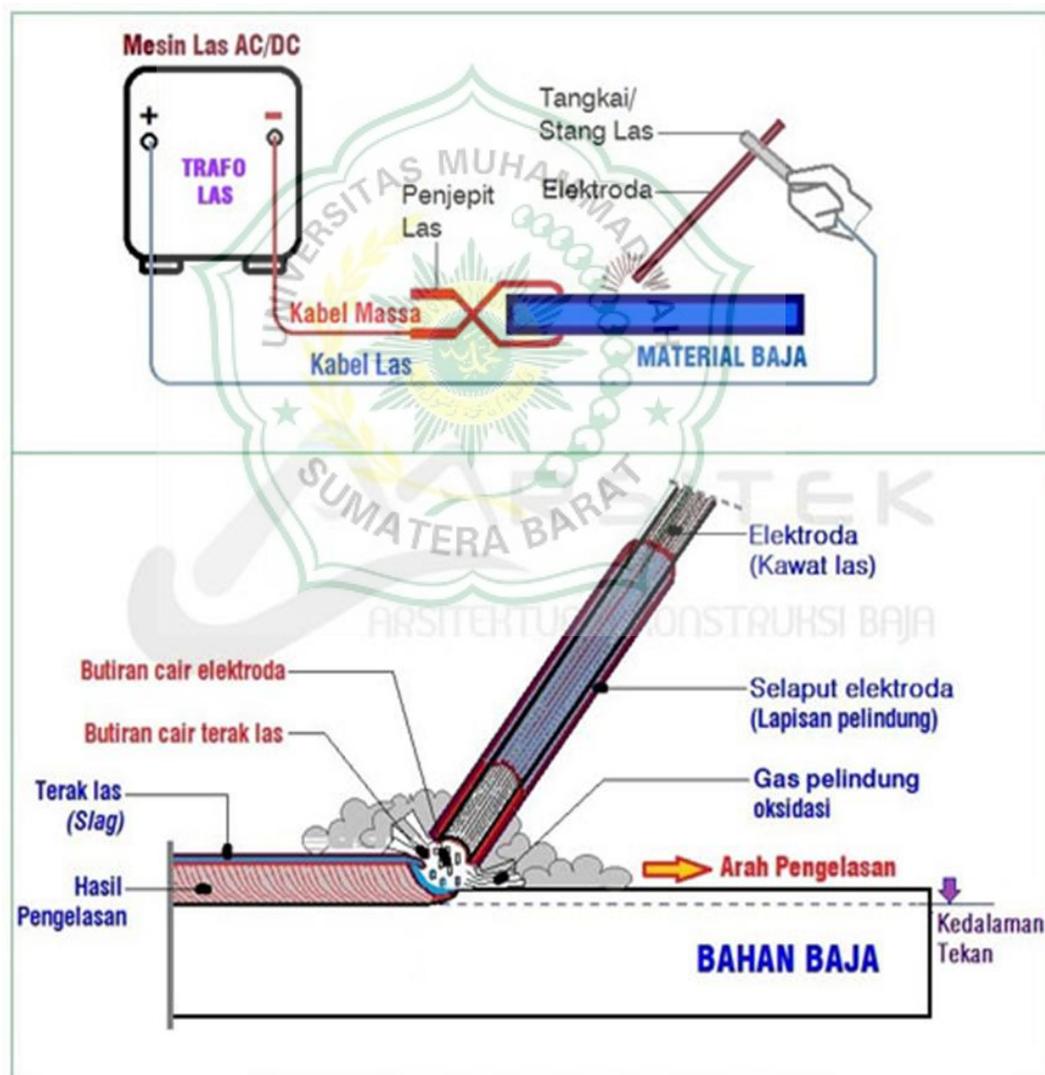
Gambar 2.8. Pegas mobil

2.4 Sistem Penyambungan dan Pasak

2.4.1 Pengelasan

Pengelasan (*welding*) adalah teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan logam kontinyu. Mesin las digunakan untuk membagi tegangan supaya mendapatkan busur nyala yang memberikan panas untuk digunakan mencairkan/melumerkan logam yang akan di las/disambung[13]. Perbedaan menggunakan jenis-jenis elektroda akan mempengaruhi kekuatan tarik hasil pengelasan dan perpanjangan. Pengelasan sebagai metode penyambungan telah banyak digunakan untuk konstruksi bangunan aluminium dan konstruksi mesin. Metode pengelasan disamping digunakan untuk penyambungan juga digunakan untuk reparasi atau perbaikan misalnya membuat lapisan keras pada perkakas, mempertebal bagianbagian konstruksi yang aus. Metode pengelasan

kelihatannya sederhana, tetapi didalamnya banyak masalah yang harus diatasi dengan pemecahan yang memerlukan pengetahuan. Terkadang dua logam yang disambung dapat menyatu secara langsung, namun terkadang masih diperlukan bahan tambahan lain agar deposit logam lasan terbentuk dengan baik, bahan tersebut disebut bahan tambah (*filler metal*). *Filler metal* biasanya berbentuk batangan, sehingga biasa dinamakan *welding rod* (Elektroda las). Pada proses las, *welding rod* dibenamkan ke dalam cairan logam yang tertampung dalam suatu cekungan yang disebut *welding pool* dan secara bersama-sama membentuk deposit logam lasan, cara seperti ini dinamakan las listrik atau SMAW (*Shielded metal Arch welding*).



Gambar 2.9. Proses pengelasan SMAW

2.4.2 Pasak (Baut)

Baut adalah bentuk pengikat berulir yang dipasangkan dengan ulir jantan eksternal (biasanya dalam bentuk mur). Baut digunakan untuk perakitan dua komponen yang tidak berulir, dengan bantuan mur. Sekrup kontras digunakan dengan komponen, setidaknya satu di antaranya memiliki ulir internalnya sendiri, yang bahkan bisa dibentuk oleh pemasangan sekrup itu sendiri. Banyak pengikat berulir dapat digambarkan sebagai sekrup atau baut, tergantung pada bagaimana penggunaannya. Baut sering digunakan untuk membuat sambungan terkunci.



Gambar 2.10. Baut dan mur

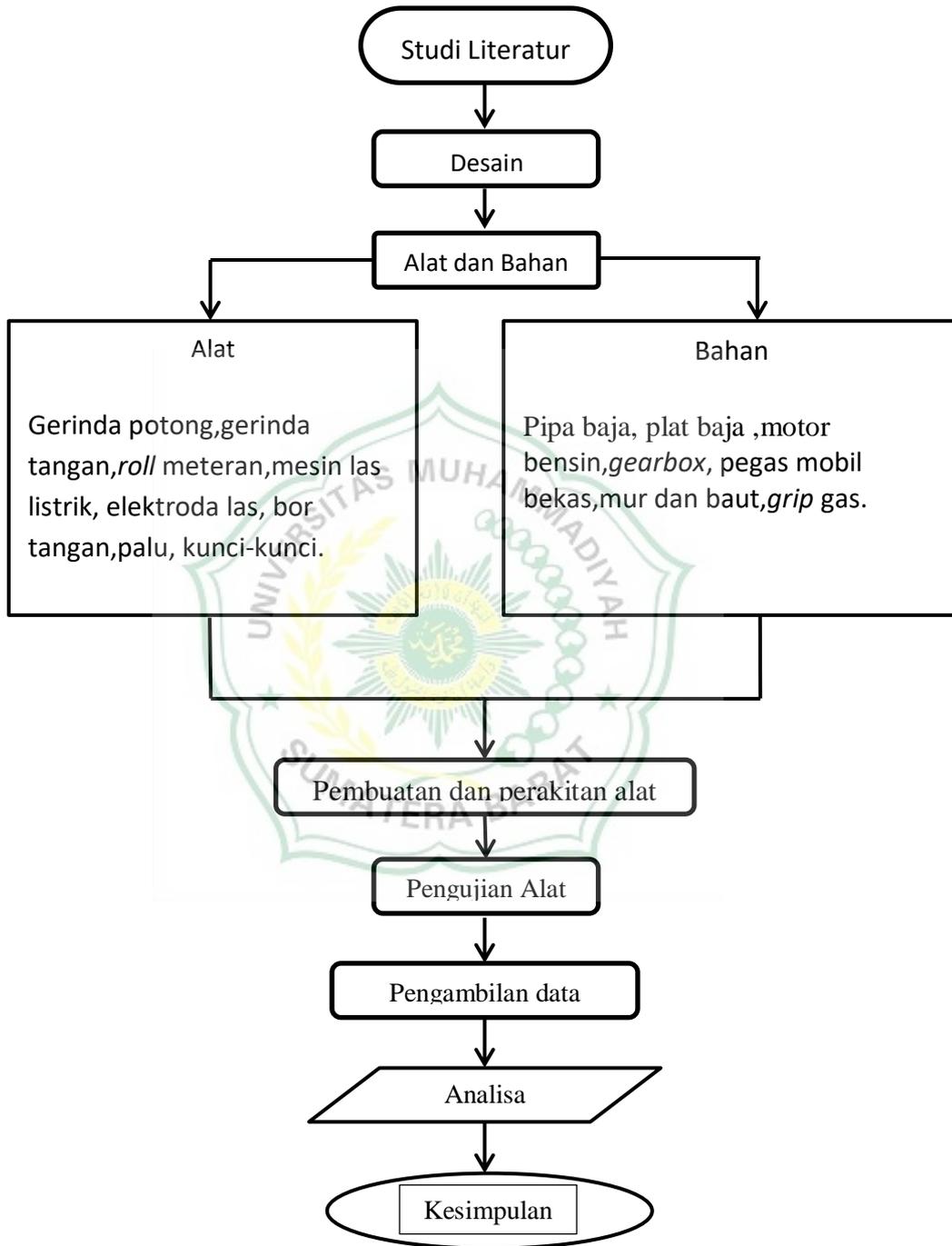
Khusus untuk standar baut berukuran metrik (*ISO Metric*), merupakan ukuran baut yang banyak diterapkan di berbagai negara [13]. Standar ukuran *ISO Metric* memiliki beberapa ciri yaitu satuan ukurannya menggunakan milimeter. Sudut puncak antar pitch sekitar 60 derajat, serta disimbolkan dengan huruf “M” yang memiliki arti sebagai Metrik. Tidak terlalu sulit untuk membaca tabel ukuran baut dan kuncinya lengkap, sebab Anda hanya perlu mengetahui kode yang diberikan. Misalnya ketika Anda menemukan kode bertuliskan “M8x1.5 2 LH L:35mm, maka kode tersebut memiliki makna bahwa baut tersebut menggunakan standar metrik berkat adanya simbol “M” pada awal kodenya. Sedangkan angka 8 usai huruf “M” menandakan ukuran diameter ulir bautnya yaitu 8mm. Kode yang menunjukkan angka 1.25 memiliki arti sebagai

pitch atau jarak ulirnya sebesar 1.25mm. Kode angka 2 pada memiliki arti sebagai penunjuk kelas material nomor 2, dan LH menunjukkan arah ulir kiri. Kemudian kode L:35 berarti panjang bautnya. Pada rancangan *tractorpack* ini menggunakan baut M10 dan m8 pada pasak dan pengunci komponen-komponen *tractorpack*.



BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Perencanaan



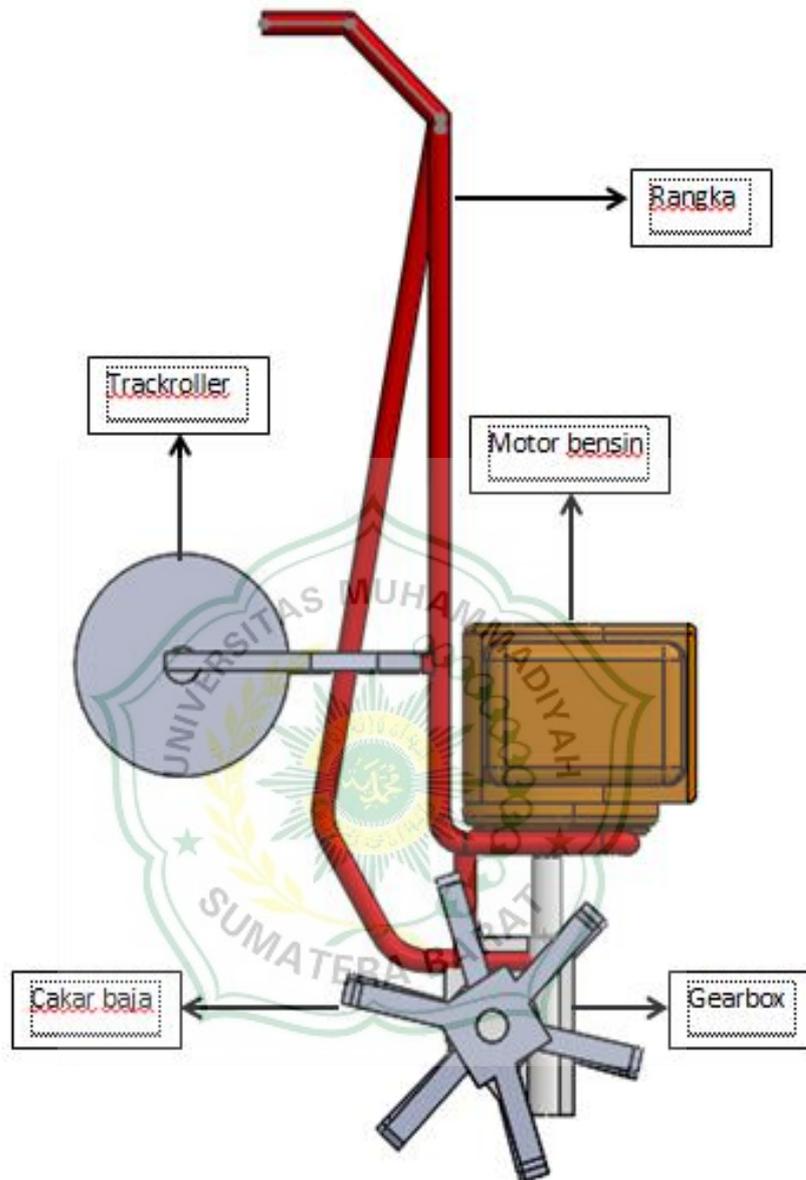
Gambar 3.1. Diagram alir perencanaan

3.2 Gambar Desain Alat



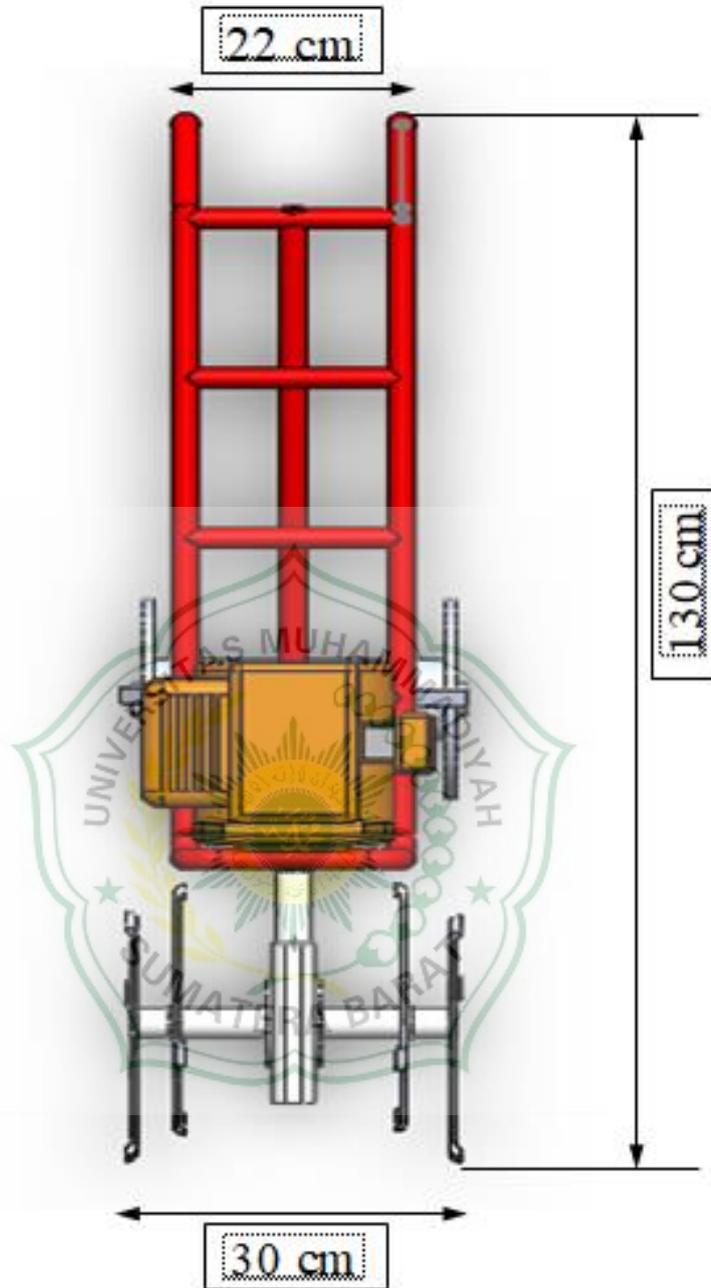
Gambar 3.2. Desain *tractorpack*

Tampak samping:



Gambar 3.3. Desain *tracktorpack* tampak samping

Tampak atas:



Gambar 3.4. Desain *tractorpack* tampak atas

Desain pada gambar diatas merupakan desain dari *tractormapack* portabel dengan menggunakan mesin penggerak motor bakar 2 tak. Putaran dari motor bakar akan langsung diteruskan ke *gearbox* yang mana pada kedua poros *gearbox* terpasang cakar baja. *Tractormapack* ini sangat mudah dibawa kemana-mana dan bisa digunakan dilahan yang curam sekalipun.

Tractormapack ini dapat dilipat agar mempermudah dalam membawanya, juga didesain agar mudah dibongkar pasang. Cakar baja dapat diganti sesuai kebutuhan. Dalam hal melalukan perancangan *tractormapack* dirancang untuk menghasilkan alat traktor *portable* multifungsi yang mudah dibawa kemana mana yang dapat memudahkan pekerjaan terutama dibidang pertanian. Dengan itu Alat-alat dan bahan yang dipergunakan dalam perancangan adalah sebagai berikut:

3.3 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang akan digunakan untuk rancang bangun *tractormapack* antara lain sebagai berikut:

1. Mesin gerinda potong dan gerinda tangan

Mesin gerinda merupakan alat bantu yang banyak digunakan di dunia reparasi, misalnya pada bengkel. Fungsi mesin gerinda ini adalah sebagai alat bantu untuk memotong material dan menghaluskan permukaan material.



(a)



(b)

Gambar 3.5. Mesin gerinda tangan (a) dan gerinda potong (b)

2. Alat ukur

Pada umumnya alat ukur ini berfungsi sebagai pengukur panjang material dan kecepatan rpm.



(a)



(b)

Gambar 3.6. Roll Meteran (a), tachometer (b)

3. Mesin las dan kawat las

Fungsi mesin las listrik pada umumnya digunakan sebagai alat pengelasan yang energinya bersumber dari listrik. Proses pengelasan dilakukan dengan melakukan penyambungan pada dua benda atau lebih untuk dijadikan satu.



(a)



(b)

Gambar 3.7. Mesin las listrik (a), elektroda las (b)

4. Mesin bor tangan

Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk mengebor besi ataupun kayu. Hal ini tergantung pada jenis mata bor yang digunakan. Disamping itu mesin bor ini bisa digunakan untuk melepas dan

mengencangkan baut.



Gambar 3.8. Mesin bor tangan

5. Perkakas

Digunakan untuk alat bantu mengunci dan mengencangkan baut-baut pada rancangan *tracktorpack*.



Gambar 3.9. Palu (a), kunci-kunci (b)

3.2.2 Bahan

Adapun bahan yang dibutuhkan untuk rancang bangun *tracktorpack* portabel antara lain sebagai berikut:

1. Baja pipa

Berperan sebagai tulang atau kerangka dalam pembuatan alat *tracktorpack* portabel. Baja pipa yang digunakan adalah baja pipa dengan ukuran diameter luar 25,4 mm, ketebalan 1,5 mm.



Gambar 3.10. Baja pipa

2. Baja plat

Berperan sebagaiudukan *gearbox*, dudukan mesin dan sebagai engsel dalam pembuatan alat *tracktorpack* portabel.



Gambar 3.11. Baja plat

3. Motor bensin

Mesin yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah mesin dengan tipe BG-328 mesin 2 tak dengan kapasitas mesin 30,5 cc yang biasanya digunakan untuk mesin pemotong rumput, mesin ini dioperasikan dengan memakai bahan bakar bensin yang harus dicampur dengan oli, menggunakan iasm pengapian CDI, dengan karburator *float type* dan mempunyai satu silinder.



Gambar 3.12. motor bakar

4. *Gearbox* dan cakar baja

Gearbox berfungsi sebagai penerus putaran dan mereduksi putaran dari motor bakar ke cakar baja, pada rancangan ini penulis menggunakan *gearbox* dengan perbandingan 1:30.



Gambar 3.13. *Gearbox* dan mata pisau

5. Mur baut dan *grip* gas

Baut dan mur berfungsi untuk mengunci sambungan antar komponen. *Grip* gas sebagai alat pengatur kecepatan putaran mesin.



(a)



(b)

Gambar 3.14. Mur dan baut (a), *grip* gas (b)

3.4 Pembuatan Alat dan Rangka *Tracktorpack*

Perancangan alat adalah langkah melakukan proses dengan rangkaian yang melalui beberapa tahapan untuk menciptakan atau menghasilkan sebuah alat.

1. Pembuatan rangka *tracktorpack*

Sebelum dilakukan pengerjaan pada benda kerja terlebih dahulu dilakukan pemberian ukuran pada bahan, sehingga saat pemotongan sudah diketahui batasan yang akan dipotong sesuai dengan perencanaan, pada tahap pertama yaitu pemotongan pipa baja untuk rangka utama *tracktorpack*.



Gambar 3.19. Proses pemotongan baja pipa

Kemudian besi yang telah di ukur akan di satukan menjadi kedudukan alat yang berguna sebagai penopang dan tahanan mesin.



Gambar 3.20. Proses pengelasan rangka tengah



Gambar 3.21. Proses pengelasan rangka dudukan mesin

Selanjutnya pembuatan dudukan mesin agar lebih kokoh dengan pasak pada bagian depan dan bawah mesin agar saat mesin beroperasi tidak terjadi guncangan yang berlebihan pada dudukan rangka dan mesin namun pada saat pembuatan rangka, masalah timbul ketika *gearbox* tidak tegak lurus dengan arah sumbu mesin penggerak, sehingga penulis melakukan penambahan pada rangka. Penambahan pada bagian dudukan *gearbox*, hal ini berguna agar *gearbox* tidak goyang saat alat beroperasi dan tetap tegak lurus dengan arah sumbu mesin.



Gambar 3.22. Gambar proses pembuatanudukan mesin

2. Pembuatan flexibel (penerus putaran mesin ke *gearbox*)

Untuk penerus putaran dari mesin ke *gearbox* digunakan besi as ukuran 14 mm dengan panjang 25 cm, pada ujung besi di gerinda mengikuti besar lobang pada as mesin dan as *gearbox*.



Gambar 3.23. Gambar proses pembuatan fleksibel

3. Pembuatan mata pisau

Mata pisau dibuat dari bahan dasar pegas mobil dengan ketebalan 6 mm yang kemudian di potong sesuai ukuran yang telah ditentukan.



Gambar 3.24. Gambar proses pemotongan pegas mobil

Setelah pegas dipotong dilanjutkan dengan proses penempaan, dari ketebalan awal 6 mm menjadi tebal 2 mm.



Gambar 3.25. Gambar proses tempa mata pisau

Setelah di tempa mata pisau di gerinda dan dipotong kemudian di tajamkan pada bagian depan mata pisau, lalu dilakukan pengelasan pada dudukan mata pisau.

4. Pembuatan bedengan menggunakan bahan besi plat dengan ketebalan 2 mm
5. Pemasangan semua komponen pendukung mesin seperti pemasangan tangki pada rangka, kemudian pemasangan tali gas dan pemasangan mata pisau
6. Pengecatan/*finishing*.

Pada tahap ini semua komponen dibuka terlebih dahulu agar proses pengecatan rangka lebih mudah dan rapi.



Gambar 3.25. Proses pengecatan rangka traktor

3.5 Proses Perakitan

Proses ini adalah pemasangan semua komponen *tractormapack* antara lain rangka, *handle gas*, tangki bahan bakar, mata pisau, dan *rollertrack*. Proses ini juga berbarengan dengan pemasangan baut-baut pada seluruh komponen *tractormapack*, ini merupakan proses terakhir pada perancangan ini sebelum alat di uji.



Gambar 3.26. *Traktorpack*

Gambar diatas menggambarkan hasil dari pemasangan antara rangka dan mesin penggerak yang di eratkan oleh baut berukuran M14 pada tapak bawah mesin sebanyak 1 buah baut. Pada bagian depan mesin dipasangkan baut ukuran M10 dengan banyak 4 buah baut. Baut inilah yang akan mengeratkan alat dan juga pada mesin penggerak agar kestabilan alat lebih nyaman dan dapat di bongkar kembali jika ada beberapa kesalahan pada saat perancangan. Pada *gearbox* juga menggunakan baut M10 sebanyak 4 pcs dengan panjang 8 cm agar tidak terjadi guncangan berlebih saat traktor di gunakan. Baut dan mur lebih efektif di gunakan dari pada pengelasan langsung dikarenakan fleksibel yang semakin lama akan semakin kendor dan longgar, oleh sebab itu akan di lakukan perbaikan kembali.

BAB IV
DATA DAN ANALISA

4.1. Data

4.1.1. Data Alat:

1. Data pembuatan rangka:

Tabel 4.1. Ukuran rangka

Alat	Panjang	Lebar	Berat
Rangka	133 cm	22 cm	13 kg

2. Data spesifikasi mesin:

Tabel 4.2. Data spesifikasi mesin

No	Merk mesin	SUM 328
1	Type mesin	2 tak <i>single cylinder</i>
2	Bahan bakar	Bensin campur 1:25
3	Sistim pengapian	<i>IC Ignition</i>
4	Daya maksimum	1,4 HP(1,0 Kw)/6000 rpm
5	Type karburator	<i>Float type</i>
6	Cylinder	30,5 cc
7	Kapasitas tanki	1,2 L
8	Berat	3 kg

3. Data spesifikasi roda bajak:

Tabel 4.3. Data spesifikasi roda bajak

No	Jenis spesifikasi	Spesifikasi
1	Bodi gearbox	Besar
2	Lobang as	Kotak(segi 4)
3	Lebar kerja	30 cm
4	Kedalaman kerja	10-15 cm
5	Material gearbox	Besi cor
6	material cakar baja	Pegas mobil
7	Ukuran diameter as	26 mm

4.1.2 Data pengujian kemampuan mesin *tractormapack* portable

A. Perhitungan rangka traktor portable

- Gaya Cangkul

$$FC = \tau \times A$$

$$= 5 \times 30$$

$$= 150 \text{ N}$$

Keterangan :

F_c = Gaya Cangkul (N atau kg.m/s^2)

τ = Tegangan Tanah (Kg/mm^2)

A = Luas Penampang (mm^2)

= Kedalaman x tebal mata pisau

- Beban alat

$$W = m \times g$$

$$= 13 \times 10$$

$$= 130 \text{ N}$$

Keterangan :

W = Beban (N atau kg.m/s^2)

m = Massa (kg).

g = Gravitasi (10 m/s^2)

- Beban Gaya

$$AB \rightarrow W - F_C = F_1$$

$$130 - 150 = -20$$

$$BC \rightarrow W = F_2$$

$$F_2 = 20 \text{ N}$$

Keterangan :

AB = Batas geser $A \rightarrow B$

BC = Batas geser $B \rightarrow C$

$F_{1,2}$ = Beban Gaya (N)

W = Beban (N)

- Reaksi Tumpuan

$$\sum F_y = 0 \rightarrow w - 2F_c - R_T = 0$$

$$\sum Fy = 0$$

$$130 - 2 \times 150 - R_T = 0$$

$$R_T = 300 - 130$$

$$R_T = 170\text{N}$$

Keterangan :

$$\sum F_y = \text{Reaksi Tumpuan}$$

$$w = \text{Beban (N)}$$

$$F_c = \text{Gaya Cangkul (N atau kg.m/s}^2 \text{)}$$

$$R_T = \text{tumpuan (N)}$$

- Torsi yang terjadi pada poros:

Diketahui nilai:

$$P = 1,0 \text{ kw}$$

$$n_2 = 6000 : 30 = 200 \text{ rpm}$$

Kemudian dihitung torsi pada poros menggunakan rumus:

$$T = (P \times 60) / (2 \cdot \pi \cdot n_2)$$

$$= (1000 \times 60) : (2 \times 3,14 \times 200)$$

$$= 60000 : 1256$$

$$= 4,77 \text{ N.m}$$

$$= 47,7 \text{ N.mm}^3$$

Kemudian dicari diameter poros:

$$d^3 = (16 \times T) / (\tau \times n)$$

$$d^3 = 16 \times 4,77^3 : 58 \times 3,14$$

$$d^3 = 16 \times 4800 : 58 \times 3,14$$

$$d^3 = 76.800 : 182 = 421,9$$

$$d = \sqrt[3]{421,9} = 7,49 \text{ mm}$$

Jadi hasil diameter poros lebih kecil daripada 20 mm, yaitu diameter poros yang kita buat, berarti rancangan poros ini aman.

Dimana:

T = Torsi pada poros (kg.mm)

P = Daya (Kw)

τ = Tegangan izin material

d^3 = Diameter poros

n_2 = Putaran rpm

4.1.3 Data Hasil Penelitian Konsumsi Bahan Bakar dan Waktu

A. Dengan bahan bakar *pertalite*

Tabel 4.3. Data hasil penelitian dengan bahan bakar *pertalite*

No	Rpm mesin	Luas lahan	Kecepatan putaran mata pisau	Konsumsi bahan bakar	Waktu	
					M	D
1	3000 rpm	20 m	90 rpm	400 ml	05	54
2	4000 rpm	20 m	125 rpm	520 ml	05	42
3	5000 rpm	20 m	160 rpm	615 ml	05	05
4	6000 rpm	20 m	190 rpm	750 ml	04	56

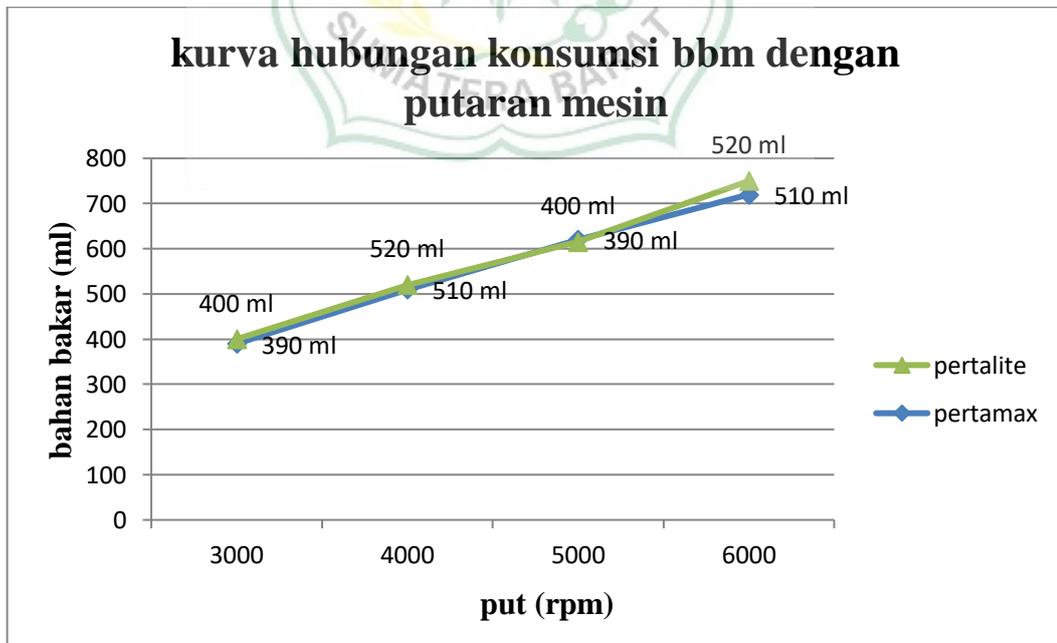
Dari tabel diatas menjelaskan kecepatan putaran cakar baja, konsumsi bahan bakar, dan waktu yang dibutuhkan dalam mengerjakan lahan seluas 20 meter menggunakan bahan bakar *pertalite*. Didapat data bahwa pengerjaan lahan dengan putaran 3000 rpm sudah cukup untuk memutar cakar baja dengan kecepatan kurang lebih 90-100 rpm, waktu lama pengerjaan pun tidak terlalu jauh. Menggunakan putaran tinggi pada mesin cukup memakan bahan bakar yang jauh berbeda, bahkan bisa 2 kali lipat dari putaran rendah. Menggunakan mesin dalam putaran tinggi dapat merusak komponen mesin dan mempersingkat umur penggunaan mesin, maka dengan putaran 3000-4000 rpm sudah sangat baik untuk penggunaan *tractortrack*.

B. Dengan bahan bakar *pertamax*

Tabel 4.4. Data hasil penelitian dengan bahan bakar *pertamax*

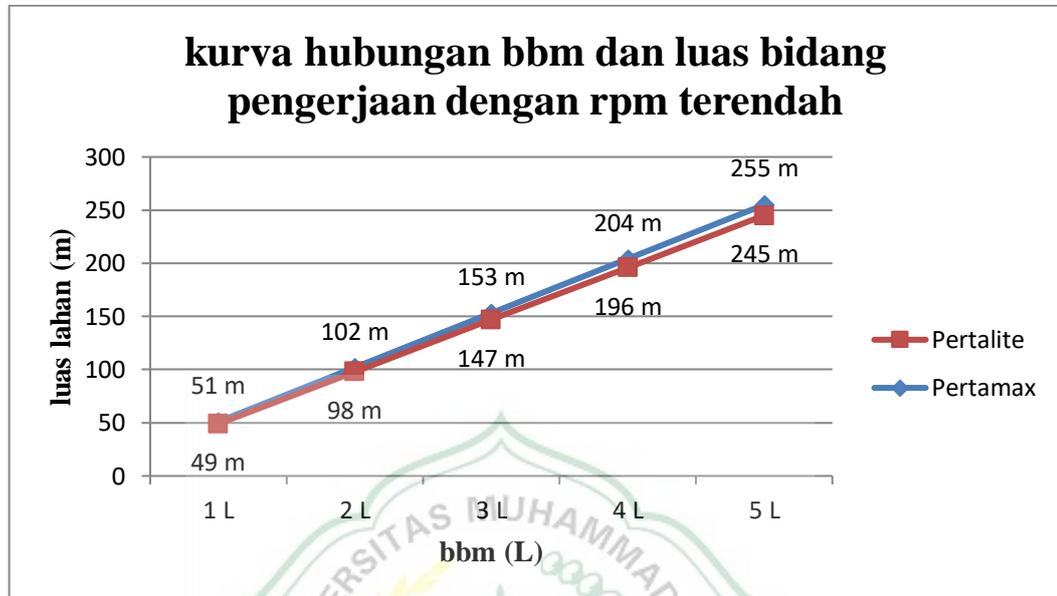
No	Rpm mesin	Luas lahan	Kecepatan putaran mata pisau	Konsumsi bahan bakar	Waktu	
					M	D
1	3000 rpm	20 m	90 rpm	390 ml	05	44
2	4000 rpm	20 m	125 rpm	510 ml	05	32
3	5000 rpm	20 m	160 rpm	620 ml	05	15
4	6000 rpm	20 m	190 rpm	720 ml	04	50

Dari tabel diatas menjelaskan kecepatan putaran cakar baja, konsumsi bahan bakar, dan waktu yang dibutuhkan dalam mengerjakan lahan seluas 20 meter menggunakan bahan bakar *pertamax*. Didapat data bahwa pengerjaan lahan dengan putaran 3000 rpm sudah cukup untuk memutar cakar baja dengan kecepatan kurang lebih 90 rpm, waktu lama pengerjaan pun tidak terlalu jauh. Perbedaan dari penggunaan *pertalite* dengan *pertamax* ini tidak terlalu jauh, terdapat sedikit perbandingan bahwa *pertamax* sedikit lebih unggul dan lebih irit daripada *pertalite*.



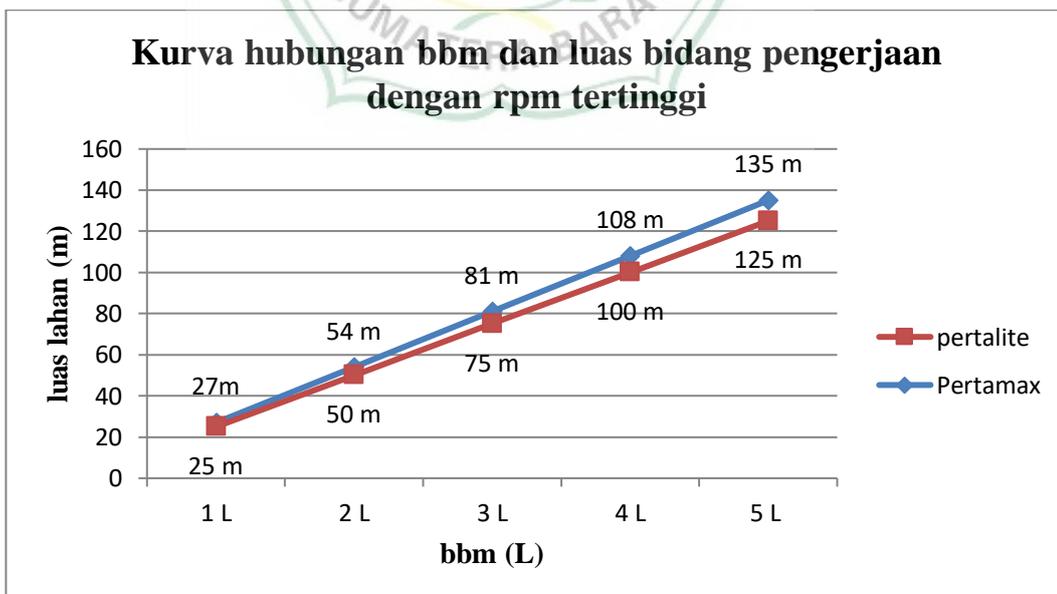
Grafik 4.1. Data hasil perbandingan bbm dengan putaran mesin(rpm)

Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa di putaran 1000-2000 rpm belum dapat memutar cakar baja, dan di mula pada putaran 3000 rpm menghabiskan bahan bakar 390 ml untuk *pertamax* dan 400 ml *pertalite* pada pengerjaan lahan seluas 20 m².



Grafik 4.2. Data hasil perbandingan bbm dengan luas bidang pengerjaan dengan putaran rpm terendah.

Dari grafik diatas didapat 49-51m² luas lahan untuk *pertalite* dan *pertamax* dengan putaran rpm rendah.



Grafik 4.3. Data hasil perbandingan bbm dengan luas bidang pengerjaan dengan putaran rpm tertinggi.

Dari grafik diatas didapat 25-27 m² luas lahan untuk *pertalite* dan *pertamax* dengan putaran rpm tertinggi.

4.1.4 Perbandingan Hasil Pekerjaan Bajak Tanah Menggunakan Cangkul, Traktor Besar dan *Tracktorpack*

- A. Pengerjaan lahan seluas 250m² menggunakan cangkul manual
 - 1. 2 orang pekerja = 150.000 perhari X2 = 300.000
 - 2. Lama pengerjaan = 12 jam
 - 3. Hanya menggunakan cangkul manual dan membutuhkan banyak tenaga.
- B. Pengerjaan lahan seluas 250m² menggunakan traktor besar
 - 1. 1 orang pekerja/250 m² = 300.000
 - 2. Lama pengerjaan 20 menit
 - 3. Biaya bahan bakar = 4 liter bensin 28.000
 - 4. Tidak memerlukan banyak tenaga kerja
 - 5. Berat dan susah dibawa (harus menggunakan mobil *box*).
- C. Pengerjaan lahan seluas 250 meter menggunakan *tracktorpack*.
 - 1. 1 orang pekerja/250m² = 300.000
 - 2. Lama pengerjaan = kurang lebih 1 jam
 - 3. Biaya bahan bakar = kurang lebih 5 liter bensin (rpm rendah)
 - 4. Tidak memerlukan banyak tenaga
 - 5. Mudah dibawa kemana mana karna didesain portabel.

4.2 Analisa

Dari hasil perencanaan, perhitungan, serta pembuatan tractor portable untuk mencangkul tanah dengan menggunakan mesin potong rumput, maka dapat disimpulkan dengan beban keseluruhan alat 130N, dengan gaya cangkul yang dibutuhkan sebesar 150N. Torsi yang terjadi pada poros sekitar 4,77 kg.mm².

Bedasarkan tabel 4.3 dan 4.4 diketahui bahwa cakar baja mulai berputar di 3000 rpm dengan luas pengerjaan tanah 20 m², menghabiskan bahan bakar kurang lebih 400 ml untuk *pertalite*, dan 390 ml dengan bbm jenis *pertamax*. Pada kecepatan putaran rpm tertinggi untuk lahan seluas 20m² konsumsi *pertalite*

menghabiskan 750 ml dan *pertamax* 720 ml. Berdasarkan grafik 4.2 dapat disimpulkan dengan 1 liter bahan bakar jenis *pertalite* dapat menyelesaikan lahan kurang lebih 49m² di rpm terendah, dan *pertamax* dapat menyelesaikan 50-51 m² untuk satu liternya. Perbandingan waktu dari penggunaan putaran rpm rendah dan putaran rpm tinggi tidak terlalu lama, waktu pengerjaan relatif, tergantung sdm yang mengerjakan.

Kelebihan menggunakan *tractormapack* dibandingkan dengan pengerjaan lahan secara manual ialah *tractormapack* didesain untuk pengerjaan lahan untuk pemakaian pribadi, contohnya lahan yang tidak terlalu luas sekitar 50-500m² yang cukup melelahkan jika dikerjakan secara manual, akan tetapi terlalu ribet jika harus menyewa/menggunakan traktor besar.

Rancangan tractor portable untuk pencangkulan lahan pertanian yang meliputi mesin pemotong rumput dan mata pisau sudah sesuai perencanaan serta mampu beroperasi dengan baik.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dengan 2 jenis bahan bakar (*pertalite* dan *pertamax*) maka konsumsi bahan bakar terendah didapat jika kita menggunakan bahan bakar *pertamax* atau *pertalite* dengan putaran mesin 3000 rpm didapat konsumsi bahan bakar kurang lebih 1 liter bahan bakar untuk luas tanah 49-50m², dan dengan putaran rpm tertinggi mesin di 6000 rpm didapat konsumsi bahan bakar 1 liter bahan bakar untuk luas tanah 25-27m². Perbedaan antara kedua bahan bakar ini tidak terlalu signifikan, *pertamax* sedikit lebih hemat daripada *pertalite*.

5.2 Saran

1. Rancangan diatas merupakan sebuah rancangan portabel dari traktor bajak tanah, alat ini dapat dikembangkan agar lebih efektif dengan pergantian mesin dengan daya lebih besar dan mata bajak yang lebih lebar untuk pekerjaan yang lebih cepat.
2. Penggunaan mesin di putaran 3000 rpm sudah dapat bekerja dengan baik dan juga hemat bbm, penggunaan mesin di rpm tinggi kurang disarankan karena dapat merusak komponen dalam mesin dalam jangka waktu yang lama, dan mempersingkat umur mesin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin, “Indahnya Keberagaman dan Pentingnya Toleransi di Indonesia,” <https://ditsmp.kemdikbud.go.id/>, 2021.
<https://ditsmp.kemdikbud.go.id/indahnya-keberagaman-dan-pentingnya-toleransi-di-indonesia/> (accessed Aug. 09, 2022).
- [2] N. L. P. R. Dewi, M. suyana Utama, and N. N. Yuliarmi, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Usaha Tani Dan Keberhasilan Program Simantri Di Kabupaten Klungkung,” *E-Jurnal Ekon. dan Bisnis Univ. Udayana*, vol. 2, no. 6, pp. 701–728, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/165200-ID-faktor-faktor-yang-mempengaruhi-produkti.pdf>
- [3] Ghia.adjani, “Pentingnya Teknologi Di Bidang Pertanian Untuk Peningkatan”,” <https://agricsoc.faperta.ugm.ac.id/>, 2018.
<https://agricsoc.faperta.ugm.ac.id/2018/09/16/pentingnya-teknologi-di-bidang-pertanian-untuk-peningkatan-produktivitas-pertanian/> (accessed Aug. 08, 2022).
- [4] 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.
- [5] Anonim, “Traktor,” <http://p2k.unkris.ac.id/>.
http://p2k.unkris.ac.id/id3/3065-2962/Traktor_26562_dharmaandigha_p2k-unkris.html (accessed Aug. 10, 2022).
- [6] N. I. Wibowo, “Modul Traktor Pertanian,” *Pus. Pengemb. Dan Pemberdaya. Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Pertan. Cianjur*, p. 210, 2017.
- [7] Asrianto, “Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Putaran Poros Engkol Pada Motor Bakar 4 Tak Motor Bensin,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 1–24, 2012.
- [8] Juan, “Pengertian Mesin Pembakaran Dalam dan Mesin Pembakaran Luar,” <https://www.teknik-otomotif.com/>, 2018. <https://www.teknik-otomotif.com/2018/04/pengertian-mesin-pembakaran-dalam-dan.html>

(accessed Aug. 12, 2022).

- [9] D. Wahyu, “Persamaan Dan Perbedaan Mesin Diesel Dengan Mesin Bensin,” *www.gridoto.com*, 2018. <https://www.gridoto.com/read/221011234/persamaan-dan-perbedaan-mesin-diesel-dengan-mesin-bensin> (accessed Aug. 16, 2022).
- [10] A. Db, “Mengenal Pipa Baja Hitam dan Manfaatnya yang Tidak Diketahui Banyak Orang,” *isibangunan.com*, 2017. <https://isibangunan.com/pipa-baja-hitam-2.html> (accessed Aug. 13, 2022).
- [11] F. M. A. Mevia, “Plat Besi – Definisi, Jenis, Kegunaan, Hingga Daftar Harga,” <https://wira.co.id/>, 2021. <https://wira.co.id/plat-besi/> (accessed Aug. 17, 2022).
- [12] A. Sutrisna, Syawaldi, Dedikarni, and J. Raharjo, “Design of Dry Leaves Shredder Machine Using Five Blades,” *J. Renew. Energy Mech.*, vol. 2, no. 2, pp. 66–80, 2019, doi: 10.25299/rem.2019.vol2(02).3532.
- [13] K. Mikro, “Mengenal Jenis-Jenis Baut dan Mur,” <https://blog.klikmro.com/>, 2017. <https://blog.klikmro.com/mengenal-jenis-jenis-bolt-and-nut/> (accessed Aug. 12, 2022).

