

**KOMPARASI KINERJA POMPA AIR BERBAHAN BAKAR
BENSIN DAN GAS LPG PADA SUMUR AIR TANAH
DANGKAL**

MUH. RAMA PIEN

G041 17 1329



DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

**KOMPARASI KINERJA POMPA AIR BERBAHAN BAKAR
BENSIN DAN GAS LPG PADA SUMUR AIR TANAH
DANGKAL**

MUH. RAMA PIEN

G041 17 1329



Skripsi

Sebagai salah satu syarat memperoleh
gelar

Sarjana Teknologi Pertanian

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**KOMPARASI KINERJA POMPA AIR BERBAHAN BAKAR
BENSIN DAN GAS LPG PADA SUMUR AIR TANAH
DANGKAL**

Disusun dan diajukan oleh

**MUH. RAMA PIEN
G041 17 1329**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 8 November 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

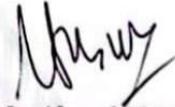
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

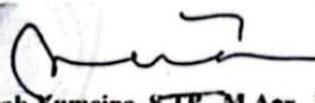


Haerani, S.TP, M.Eng.Sc., PhD
NIP. 19771209 200801 2 001



Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng
NIP. 19620727 198903 1 003

**Ketua Program Studi
Teknik Pertanian**



Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., PhD
NIP. 19810129 200912 2 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muh. Rama Pien
Nim : G041 17 1329
Program Studi : Keteknikan Pertanian
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Komparasi Kinerja Pompa Air Berbahan Bakar Bensin dan Gas LPG Pada Sumur Air Tanah Dangkal adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini terbukti bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 8 November 2022

Yang Menyatakan



METERAI
TEMPEL
F95E4AXX315262067

Muh. Rama Pien

ABSTRAK

MUH. RAMA PIEN (G041 17 1329). Komparasi Kinerja Pompa Air Berbahan Bakar Bensin dan Gas LPG pada Sumur Air Tanah Dangkal. Pembimbing; Haerani dan Ahmad Munir

Salah satu penerapan teknologi dalam pertanian adalah penggunaan mesin pompa air untuk penyediaan air bagi tanaman. Berbagai inovasi telah dilakukan untuk menekan biaya pengoperasian pompa air, salah satu contohnya adalah dengan menggunakan *Liquifield Petroleum Gas* (LPG) untuk menggantikan bahan bakar bensin. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja dan efisiensi pompa berbahan bakar bensin (BBM) dan berbahan bakar gas (BBG). Penelitian ini menggunakan beberapa parameter pengamatan diantaranya, menghitung debit air, analisis kebutuhan bahan bakar bensin dan gas, menghitung daya yang dihasilkan pompa saat menaikkan air, dan menghitung torsi mesin. Hasil penelitian menunjukkan debit air yang diperoleh untuk mesin BBM adalah $0,002808 \text{ m}^3/\text{detik}$ sedangkan untuk mesin BBG sebesar $0,002961 \text{ m}^3/\text{detik}$. Adapun biaya yang diperlukan untuk pengoperasian mesin pompa BBM sebesar Rp.23.615/jam, sedangkan untuk BBG sebesar Rp.11.920/jam. Untuk daya yang dihasilkan mesin BBM menghasilkan daya sebesar 80,808 W, sedangkan untuk mesin BBG menghasilkan daya sebesar 83,882 W. Mesin pompa air pada penelitian ini beroperasi pada torsi 7,84 Nm. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan bakar gas LPG pada mesin pompa air sawah lebih hemat dan debit air yang dihasilkan juga lebih banyak dibanding pompa air BBM.

Kata kunci: Pompa air, Bahan bakar, Debit air, Torsi, Efisiensi

ABSTRACT

MUH. RAMA PIEN (G041 17 1329). *The Performance Comparison of gasoline and LPG water pumps in shallow groundwater wells*. Supervisors: Haerani and Ahmad Munir

One of technology application in agriculture is the use of water pumping machines to provide water for plants. Various innovations have been made to reduce the operating costs of water pumps. One example is the use of Liquefied Petroleum Gas (LPG) to replace petroleum fuel. This study aimed to compare the performance and efficiency of gasoline and LPG water pumps. The observation parameters included calculating water discharge, calculating the cost of gasoline and gas fuel used, calculating the power produced the pump when raising water and, calculating engine torque. The results showed that the water discharge obtained from the gasoline pump engine was 0,002808 m³/second, while for the LPG pump engine was 0,002961 m³/second. The cost required for the operation of the gasoline pump engine was Rp. 23,615/hour, and for LPG gas was Rp. 11,920/hour. In terms of power produced by the pump engine, the gasoline produced 80,808 W, while the LPG produced 83,882 W. The water pump engine operated at a torque of 7,84 Nm. Based on the results of this study, it can be concluded that the use of LPG gas fuel in the rice field water pump engine is more efficient. This LPG pump also resulted in larger water discharge than the gasoline pump.

Keywords: *Water pump, fuel, water flow, torque, efficiency*

PERSANTUNAN

Segala puji syukur penulis hantarkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan nikmat-Nya yang berlimpah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir zaman. Penulis menyadari bahwa dengan selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari do'a dan dukungan serta semangat oleh berbagai pihak Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanya-banyaknya kepada:

1. Ayahanda **Tadam** dan Ibunda **Fatmawati** yang telah bersusah payah membesarkan, mendidik dan membiayai selama menuntut ilmu dengan penuh kesabaran memberikan arahan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **Haerani, S.TP, M.Eng.Sc., PhD.** Selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan kesempatan untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga berjalan dengan baik.
3. **Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.** Selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, masukan saran, dan waktu luang dalam penyelesaian skripsi.
4. **Dosen-dosen dan para staf Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian** yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta pengalaman selama proses perkuliahan.
5. **Taufik, Husna, Dian, Ayu Ashar, Musda, Arif, Saras, Nurul, Amin, Rum, Zubaer, Anna** dan semua teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu saat penyusunan skripsi ini.
6. Saudara-saudariku dari **GEAR 17** yang selalu mendukung dan juga selalu membantu selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
7. Saudara-saudaraku dari **BTP SQUAD** yang telah membantu menyiapkan alat dan bahan penelitian, pengambilan data serta penyusunan skripsi ini.

Terima Kasih atas semua pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan mereka dengan kebaikan pahala yang berlipat ganda. Amin.

Makassar, 8 November 2022

Muh. Rama Pien

RIWAYAT HIDUP



Muh. Rama Pien, lahir di Kab. Pinrang, Kec. Watang Sawitto, Sulawesi Selatan pada tanggal 17 Desember 1998 merupakan anak pertama dari pasangan Tadam dan Fatmawati. Penulis menempuh Pendidikan formal pertama pada tingkat sekolah dasar, yaitu di SDN 189 Paconggang Kab. Pinrang pada tahun 2005-2011. Selanjutnya, penulis melanjutkan Pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Pinrang pada tahun 2011-2014. Kemudian, melanjutkan Pendidikan sekolah menengah atas SMAN 1 Pinrang pada tahun 2014-2017. Setelah menyelesaikan Pendidikan formal tingkat sekolah, penulis melanjutkan Pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2017 sebagai salah satu mahasiswa di Prodi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian. Penulis aktif dalam beberapa organisasi daerah asal.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
PERSANTUNAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Mesin Pompa Air.....	3
2.2 Pompa air Bahan Bakar Gas	5
2.4 <i>Liquified Petroleum Gas</i> (LPG).....	7
2.5 Bahan Bakar Minyak (BBM).....	8
2.6 Air Tanah Dangkal	10
2.7 Irigasi Sawah	11
3. METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Prosedur Penelitian.....	12
3.4 Bagan Alir Penelitian	16
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Modifikasi Pompa air	17
4.2 Sinkronisasi Rpm Mesin Berbahan Bakar Bensin Dan Gas	17
4.3 Pengukuran Debit Air.....	18
4.4 Kebutuhan Bahan Bakar	19
4.5 Daya yang Dihasilkan Pompa	21

4.6 Torsi.....	22
5. PENUTUP	23
Kesimpulan	23
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis Air Tanah Berdasarkan Tempatnya	10
Gambar 2. Bagan Alir	16
Gambar 3. Modifikasi Pompa Air	17
Gambar 4. Sinkronisasi RPM	18

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Debit Air	19
Tabel 2. Kebutuhan Bahan Bakar Bensin.....	20
Tabel 3. Kebutuhan Bahan Bakar LPG.....	21
Tabel 4. Daya Yang Dihasilkan Pompa Air.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Pompa.....	26
Lampiran 2. Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar	27
Lampiran 3. Perhitungan Debit Air.....	32
Lampiran 4. Perhitungan Daya Yang Dihasilkan Pompa Air	36
Lampiran 5. Torsi Mesin Pompa Air.....	49
Lampiran 6. Konversi Penggunaan Bahan Bakar ke Rupiah	49
Lampiran 7. Selisih Presentase Konsumsi Bahan Bakar Bensin dan Bahan Bakar Gas	45
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	46

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemenuhan kebutuhan air untuk meningkatkan produktifitas lahan Pertanian atau lahan sawah dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan sumber air yang ada. Semakin bertambahnya lahan sawah dan juga kebutuhan bahan pokok seperti beras dll, saat ini menjadikan kebutuhan akan air, untuk lahan terus meningkat. Selain air sungai dan, waduk, air tanah merupakan salah satu sumberdaya air yang memiliki peranan penting dalam kebutuhan lahan pertanian. Salah satu contoh untuk memanfaatkannya adalah dengan menggunakan mesin pompa air untuk memindahkan air agar dapat mengairi lahan pertanian.

Secara umum mesin Pompa air adalah, alat yang digunakan untuk memindahkan air, cairan atau (fluida), dari suatu tempat ke tempat lainnya melalui saluran pipa dengan menggunakan bahan bakar bensin sebagai sumber tenaga, untuk mendorong air secara terus – menerus. Menurut Yana *et al.*, (2017), Pompa merupakan alat yang berfungsi untuk merubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.

Selain masalah pupuk, perairan dll, salah satu permasalahan yang dialami petani di sawah ialah, pemberian bahan bakar untuk mesin pompa air. Pompa air yang biasa digunakan para petani untuk pengairan sawah, umumnya memakai tenaga penggerak berbahan bakar bensin. Penggunaan bensin sebagai bahan bakar tentunya akan menambah dan mempersulit biaya produksi petani, karena harga bahan bakar semakin mahal dan produksinya semakin menurun. (Handoko *et al.*, 2015).

Seperti yang kita ketahui bersama, kondisi cadangan bahan bakar fosil seperti BBM di dunia semakin hari makin menipis, untuk memenuhi kebutuhan manusia. Seperti bensin, solar dan lainnya. Bahan bakar fosil adalah hidrokarbon yang ditemukan di bumi terbentuk dari ratusan tahun yang lalu dan, membutuhkan ratusan tahun juga untuk terbentuk kembali, akibatnya banyak orang yang takut akan pasokan sumber daya ini suatu saat akan habis dan kemudian akan berdampak pada manusia itu sendiri. Segala upaya telah dilakukan oleh para ahli untuk

mengatasi masalah krisis bahan bakar minyak ini yang suatu saat pasti akan terjadi, mulai dari pembuatan kendaraan elektrik, mesin yang memanfaatkan cahaya matahari, biodiesel dan, tak terkecuali dengan memanfaatkan bahan bakar gas sebagai bahan bakar mesin, walaupun bahan bakar ini suatu saat akan habis juga, akan tetapi masih dapat dimanfaatkan sebagai pengganti sementara untuk mencari solusi bahan bakar terbarukan lain jikalau bahan bakar bensin akan habis.

Untuk menekan biaya produksi petani akan bahan bakar untuk perairan, faktor lain yang perlu diperhatikan pada penerapan BBG (bahan bakar gas), sebagai bahan bakar yang digadang – gadangkan lebih memberi keuntungan di banding BBM (bahan bakar minyak), ialah perlunya peran pemerintah dalam mensupport alsintan (alat mesin pertanian), yang hemat bahan bakar. Dengan adanya inovasi memodifikasi tenaga penggerak seperti mesin BBM menjadi BBG pada mesin, contohnya pompa air ini diupayakan akan mampu menekan biaya pengeluaran petani akan bahan bakar. Memodifikasi tenaga penggerak pompa dengan mengubah karbulator yang umumnya menggumpulkan kemudian mencampurkan udara dan bahan bakar bensin, di ubah menjadi bahan bakar gas *Liquified Petroleum Gas* (LPG).

Berdasarkan masalah yang timbul pada penjelasan di atas, maka dilakukanlah penelitian ini untuk mengkaji secara ilmiah dengan judul “Komparasi Kinerja Pompa Air Berbahan Bakar Bensin Dan Gas LPG Pada Sumur Air Tanah Dangkal”.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membandingkan kinerja dan efisiensi pompa air berbahan bakar bensin dan bahan bakar gas,

Adapun kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi yang dapat dimanfaatkan oleh petani maupun masyarakat luas, dalam pemberian air di lahan pertanian mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pompa Air

Pompa merupakan alat yang mampu memindahkan fluida dari suatu permukaan yang lebih rendah ke permukaan yang lebih tinggi untuk tujuan tertentu sesuai dengan kebutuhan melalui saluran (pipa), dengan menggunakan tenaga listrik untuk mendorong air. Pada dasarnya pompa air bekerja dengan menyalurkan volume air lewat ruang *suction* menuju ruang *outlet* dengan memanfaatkan *impeller*. Dengan demikian seluruh ruang udara akan terisi oleh air dan menciptakan tekanan fluida untuk ditarik melewati dasar sumber air menuju lokasi yang dituju (Setiawan, 2020).

Pada penggunaan pompa air, umumnya memakai prinsip kerja kevakuman dimana seluruh udara akan di buang dan tersisi dengan air, sederhananya mirip seperti kita minum menggunakan sedotan dengan cara menghisap. Disaat *impeler*, baling-baling piston dan bagian lainya mulai bekerja fluida akan terlempar ke atas disebabkan adanya perbedaan tekanan. Fluida masuk melalui ruang *scution* lalu mengarah ke ruang *outlet* dengan memanfaatkan *impeler* proses ini akan terus berlanjut selama *impeler* terus berputar (Usman & Syaefani, 2017).

Penggunaan pompa dapat dilakukan secara tunggal ataupun banyak untuk dapat mengalirkan air, pengetahuan mengenai karakteristik pompa yang akan digunakan menjadi hal yang mendasar untuk dimengerti guna untuk mendapatkan hasil yang memuaskan, Menurut Kasmir et al., (2019) terdapat beberapa jenis pompa air yang sesuai dengan daerah dan kondisi lahan pertanian yakni;

2.1.1. *Positive displacement pump (pompa rotary)*

Disebut juga dengan pompa aksi positif. Cara kerja pompa ini yaitu memberikan gaya tertentu pada volume fluida tetap dari sisi *inlet* ke *outlet*. Keuntungan pompa jenis ini yaitu, menghasilkan tenaga *density* lebih besar serta perpindahan fluida yang stabil. Yang termasuk jenis pompa ini adalah pompa *rotary* yaitu pompa dimana penghisapan dan pembuangan fluidanya memanfaatkan roda gigi, energi mekanis yang dihasilkan dari motor akan memutar rotor yang berada dalam rumah pompa dan secara bersamaan gigi roda akan ikut berputar pada sisi hisap roda gigi

bertemu dan berpuar saat pembuangan roda gigi berpisah dan fluida tertekan keluar.

Pompa rotary terbagi atas:

a. Pompa gigi luar

Pompa ini adalah jenis pompa yang sederhana dimana fluida akan mengalir dan didorong pada bagian sisi hisap

b. Pompa gigi dalam

Rotor pada pompa ini mempunyai pasangan dengan roda gigi luar serta mempunyai sekat untuk menahan cairan yang akan masuk

c. Pompa cuping (*lobe pump*)

Pompa ini mempunyai lebih dari satu rotor dan berfungsi untuk menaikkan fluida

d. Pompa sekrup (*screw pump*)

Pompa ini memiliki lebih dari satu sekrup yang biasanya digunakan pada jenis cairan yang mempunyai tingkat kekentalan yang tinggi serta cairan yang sensitif

e. Pompa baling geser (*vane pump*)

Ciri utama pompa ini adalah mempunyai baling – baling dan membuang cairan dari arah sisi pompa.

2.2.2. *Positive displacement pump* (Pompa torak (*piston*) / *Reciprocating pump*)

Pompa *reciprocating* merupakan suatu jenis dari *positive displacement pump* dengan menggunakan aksi *displacement*. Pompa *reciprocating* ialah pompa bolak-balik yang perpindahan fluidanya bergantung pada perubahan piston yang bekerja. Pompa ini mencakup pompa torak atau piston. Pompa torak merupakan sebuah pompa dimana energi mekanis penggerak pompa diubah menjadi energi aliran fluida yang dipindahkan dengan menggunakan elemen yang bergerak bolak-balik dalam sebuah silinder. Banyaknya jumlah cairan yang dipindahkan dalam satu kali langkah adalah sama dengan luas dan langkah piston. Pompa torak terdiri atas pompa torak silinder ganda, kerja tunggal dan kerja ganda. Dimana pada setiap kinerjanya memiliki keunggulan.

2.2.3 *Dynamic Pump / Sentrifugal Pump*

Pompa sentrifugal adalah pompa yang mempunyai flagmen penting yakni motor penggerak dengan sudu *impeller* yang memberikan rotasi tinggi. Pompa sentrifugal ini beroperasi dengan mengkonversi energi mekanis yang dihasilkan motor menjadi energi aliran fluida, sehingga mengakibatkan penambahan tekanan kecepatan, *head* tekanan dan tekanan potensial secara bersamaan. Dibanding pompa *positive displacement*, keunggulan pompa ini memiliki perawatan yang relative rendah, serta dapat beroperasi di kecepatan tinggi dan debit aliran yang tinggi pula. Yang tergolong jenis pompa ini adalah;

a. Pompa radial

kontruksi unik yang dimiliki pompa ini membuatnya mampu memberi tekanan yang tinggi dari pompa jenis lain, aliran fluida yang keluar dari *impeller* mempunyai arah aliran yang sejajar dan tegak lurus dengan sumbu pompa (arah radial).

b. Pompa aksial (*Propeller*)

Disebut juga pompa propeler, pompa ini atas terbagi menjadi dua tipe yaitu pompa aksial horizontal dan pompa aksial vertical (*Single-stage & Twostage*). Pompa jenis ini umumnya digunakan untuk aliran yang bertekanan rendah dengan kapasitas debit yang besar.

c. Pompa *mixed flow* (Aliran campuran)

Fluida yang dikeluarkan sebagian arah radial dan sebagian kearah aksial, hal inilah membuatnya disebut pompa aliran campuran, juga tekanan yang diberikan ada yang dihasilkan oleh gaya sentrifugal dan ada juga dari tolakan *impeller*.

2.2 Pompa air Bahan Bakar Gas

Bahan bakar gas (BBG) adalah gas alam yang komponen utamanya berupa methana, jenis bahan bakar ini banyak dijumpai di berbagai wilayah di Indonesia. Terdapat keuntungan dari penggunaan bahan bakar gas dibanding bahan bakar minyak yakni lebih murah, lebih ringan dari udara, perawatan lebih murah, tidak mencemari lingkungan dan usia mesinnya pun lebih lama (Jusnita & Indra, 2016).

Keuntungan konversi BBM ke BBG untuk mesin pompa air adalah pemakaian bahan bakar gas LPG lebih hemat, jika dibandingkan dengan penggunaan BBM sebagai bahan bakar mesin. Pengujian 3 kg tabung gas LPG dapat menempuh jarak 250 km, sedangkan pemakaian bahan bakar *premium* sebanyak satu liter dapat menempuh jarak 55 km. Sehingga untuk menempuh jarak 250 km diperlukan 4,55 liter *premium*. Jika harga 1 liter *premium* adalah Rp. 5.000, maka untuk menempuh 250 km, diperlukan Rp. 22.750. Biaya ini jauh lebih mahal jika dibandingkan dengan biaya BBG yang jumlahnya sebesar Rp. 15.000 per 3 kg. Untuk mesin dengan putaran mesin 3200 rpm, konsumsi BBM jauh lebih besar dari BBG, yaitu 0,511 liter/jam untuk BBM *premium*, 0,373 kg/jam untuk BBG LPG (Rijanto & Suesthi, 2020).

Disamping dengan kelebihan hemat BBG dibanding BBM, dampak positif lainnya untuk mesin pompa air diantaranya perawatan mesin lebih mudah, hanya dengan menggunakan beberapa komponen mesin penggerak dan rakitan di bagian karbulator yang sederhana dapat memberikan kinerja mesin jauh lebih bersih hal ini diakibatkan kandungan RON yang ada dalam BBG di atas 95 yang mampu membuat mesin lebih bertenaga, juga gas buang yang dihasilkan lebih bersih di banding BBM mengurangi polusi sehingga ramah lingkungan, akan tetapi BBG juga mempunyai beberapa kekurangan diantaranya temperatur mesin cenderung lebih panas, serta akselerasi yang dihasilkan jauh lebih pelan dibanding mesin berbahan bakar minyak, (Jusnita & Indra, 2016).

2.3 Bagian-bagian Pompa Air

Mesin pompa beroperasi dengan memanfaatkan beda tekan antar ruang masuk dan ruang keluar, tenaga yang dihasilkan akan diubah menjadi kecepatan untuk memutar *impeler* dan fluida akan terlempar keluar karena adanya tekanan yang terjadi. Menurut Usman & Syaefani, (2017). Berikut ini adalah bagian-bagian pompa pada umumnya;

- a. Badan pompa air, berfungsi sebagai pelindung untuk bagian dalam pompa agar tidak langsung bersentuhan secara langsung pada benda luar agar bagian dalam pompa tidak mudah rusak.

- b. Valve, memiliki fungsi untuk menahan aliran air yang telah berada pada pipa sehingga tidak kembali turun ke bawah.
- c. Bagian kapasitor, sebagai pemutus aliran listrik pada lilitan *start* ataupun memulai bekerja pada mesin pompa air
- d. Penutup kipas angin, memiliki fungsi sebagai pelindung kipas yang ada pada mesin pompa air, juga menjaga agar tiupan kipas tetap menuju bagian mesin, sehingga suhu mesin tetap stabil.
- e. Bagian rotor, berfungsi sebagai gaya utama magnet yang dapat mendorong serta memutar *impeller*.
- f. Lilitan utama, Lilitan utama ini biasanya berdiameter lebih sedikit dibanding dengan lilitan bantu kapasitor.
- g. Lilitan bantu, berfungsi untuk arus pengejut serta pendorong motor listrik pompa air agar berputar sehingga dapat mencapai titik kecepatan stabil dan akan diputus melalui kapasitor.
- h. Output, sebagai pintu keluar air setelah dihisap oleh *impeller* menuju tempat penampungan.
- i. Input, bagian tempat masuk air menuju *impeller*.
- j. *Impeller*, bagian ini memiliki peran penting dikarenakan fungsinya untuk menghisap cairan dan mendorong fluida keluar, umumnya memiliki bentuk bergerigi.
- k. *Bearing* atau bantalan, Memiliki peran sebagai penyeimbang bagian rotor agar putaran dari rotor dapat maksimal dan tetap stabil.
- l. Poros, memiliki peran meneruskan putaran dari sumber gerak perputaran rotor yang terjadi dan akan diteruskan ke bagian *impeller* sehingga *impeller* ikut berputar.
- m. Penampung air, sebagai tempat tinggal sementara fluida yang nantinya akan disalurkan keluar serta memberi tekanan ke *impeller* dan berfungsi sebagai tempat untuk memasukkan air untuk pancingan.
- n. Kaki pompa air, berfungsi untuk menahan serta menopang pompa.

2.4 Liquefied Petroleum Gas (LPG)

LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan campuran dari berbagai senyawa hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Komponenya didominasi propane (C_3H_8)

dan butana (C_4H_{10}). LPG juga mengandung beberapa komponen hidrokarbon kecil lainnya antara lain etana (C_2H_6) dan petana (C_2H_{12}). Jenis bahan bakar ini mempunyai beberapa dampak negatif misalnya, apabila menguap bebas di udara akan mudah terjadi kebakaran atau ledakan hal ini dikarenakan kondensasi ataupun kebocoran sehingga terbentuk lapisan di udara, kelalaian manusia juga menimbulkan potensi kecelakaan dalam penggunaannya, namun hal ini dapat dihindari dengan mengikuti prosedur keamanan yang telah di anjurkan untuk meminimalisir terjadinya kebakaran atau ledakan (Nurhidayat, 2010).

Menurut Yuswono., (1997) bahan bakar LPG merupakan bahan bakar gas yang ramah lingkungan, beberapa keuntungan pemakaian BBG dibanding dengan bahan bakar lain seperti BBM ialah;

- a. Proses pembakaran BBG jauh lebih bersih dan lebih sempurna dibanding BBM bensin, dengan angka oktan yaitu sekitar 120-130 dan emisi CO_2 lebih rendah, sehingga gas buang yang dihasilkan tidak banyak menyebabkan polutan.
- b. Harga dari BBG tiap LSP (Liter Setara Premium) lebih murah dibanding dengan premium.
- c. Pemakaian BBG lebih aman dibandingkan dengan premium karena titik bakar dari BBG lebih tinggi daripada premium dan berat jenisnya juga lebih ringan dibanding udara. Dengan demikian BBG lebih aman jika berada di udara bebas karena cepat mengalami penguapan dan sulit untuk terbakar dalam keadaan bebas serta,
- d. BBG tidak dijual secara eceran seperti halnya bensin sehingga konsumen selalu memperoleh BBG asli dan terhindar dari pemalsuan BBG yang dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin.

2.5 Bahan Bakar Minyak (BBM)

Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan bahan bakar yang telah banyak dikenal oleh masyarakat, beberapa jenis dari BBM ini yaitu bensin, solar dan bensol. Bensin adalah suatu senyawa organik yang dibutuhkan dalam pembakaran yang bertujuan untuk mendapatkan energi ataupun tenaga. Beberapa jenis dari bensin yaitu *premium*, *pertalite*, *pertamax* dan *pertamax plus* yang semuanya mempunyai sifat dan ciri mulai dari angka oktan hingga campuran dari masing-masing bahan bakar (Mardiansyah, 2015).

Pertalite merupakan bahan bakar gasoline terlaris selain *premium*, dikarenakan harganya yang terjangkau. *Pertalite* pertama kali diluncurkan oleh pemerintah pada tahun 2015, tepatnya tanggal 24 juli 2015. *Pertalite* adalah bahan bakar minyak dari pertamina dengan angka RON 90, berbeda dengan pendahulunya *premium* yang angka RON 88 yang rendah disbanding *pertalite*. *Pertalite* memiliki warna hijau terang dan jernih, bahan bakar hijau ini dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak sehingga dapat dioperasikan oleh kendaraan bermotor hingga mesin yang multi fungsi seperti mini bus dan kendaraan pengangkut barang (Maridjo et al., 2019).

Bensin premium merupakan jenis bahan bakar yang banyak diminati, akan tetapi bahan bakar ini sudah tidak di jual lagi di berbagi wilayah di indonesia dikarenakan *premium* dinilai tidak sesuai dengan standar emisi dalam peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan(LHK) no. 20 tahun 2017 dan telah tergantikan oleh bahan bakar minyak lainnya seperti *pertalite* dan *pertamax* yang memiliki beberapa keunggulan disbanding *premium*.

Bensin merupakan susunan hidrokarbon yang dihasilkan melalui penyulingan oli mentah. Adapun sifat yang dimiliki bensin yaitu cepat menguap di temperatur normal, tidak memiliki warna, jernih, mempunyai aroma khas, mempunyai titik nyala rendah (-10° sampai -15°), mempunyai berat jenis yang rendah (0,60 sampai 0,78), menghasilkan jumlah panas yang besar (9,500 sampai dengan 10,50 kcal/kg) sedikit meninggalkan karbon setelah dibakar (Kusumanigrum et al., 2013). Menurut Nuratika (2021), Adapun persamaan yang digunakan untuk menghitung konsumsi bahan bakar yaitu:

$$KB = \frac{B}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

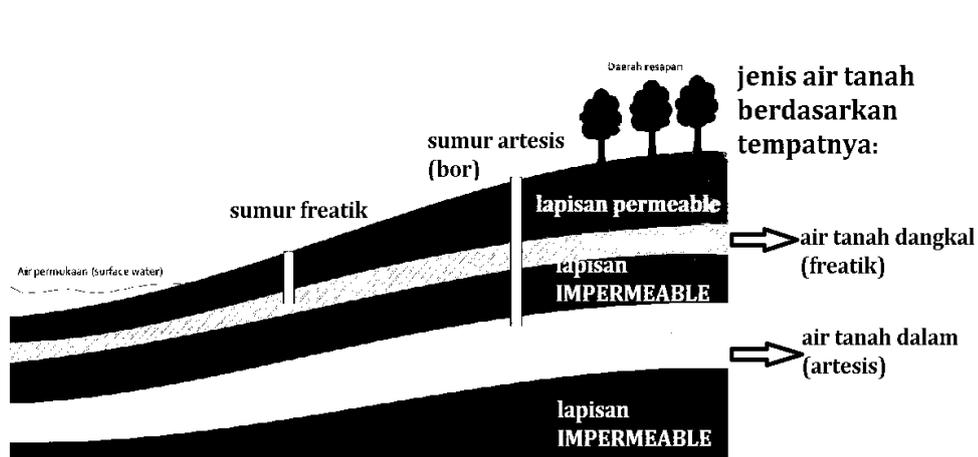
KB = konsumsi bahan bakar (l/jam)

B = bahan bakar yang dikonsumsi (liter)

t = lama operasi (jam).

2.6 Air Tanah Dangkal

Air tanah dangkal adalah air hujan yang merembes masuk kedalam tanah contohnya air sumur dimana letaknya dibagian impermeable (lapisan kedap air). Menurut (Saparuddin, 2010), terdapat dua kategori air tanah berdasarkan letaknya yakni air tanah dangkal dan air tanah dalam, dimana letak air tanah dangkal maksimal 15 m di bawah permukaan tanah sedangkan air tanah dalam minimal 15 m di bawah permukaan tanah. Adapun beberapa hal yang menentukan kedalaman air tanah dangkal ialah, kadar bahan organik tanah, kedalaman solum atau lapisan tanah, iklim dan vegetasi di kawasan tersebut serta, senyawa kimia yang ada.



Gambar 1. Jenis air tanah berdasarkan tempatnya

Pengolahan air merupakan hal yang esensial bagi maju mundurnya keberhasilan usaha di sektor pertanian, termasuk pada budidaya tanaman padi. Produksi padi akan tertekan apabila tanaman padi menderita cekaman air (*water stress*). Berbagai gejala dapat muncul akibat padi menderita cekaman air, misalnya padi menggulung, pembungaan tertunda, anakan padi berkurang hingga biji hampa. Selain sungai, waduk dan, danau sebagai sumber air untuk pengelolaan air sawah, air tanah dangkal juga dapat digunakan sebagai solusi alternative bagi para petani yang mempunyai lahan yang jauh dari sumber mata air seperti sungai dan waduk (Agus, et al., 2004).

Air tanah dangkal menjadi pilihan air bagi lahan-lahan pertanian yang letaknya jauh dari sumber air (waduk, sungai, dsb). Saat ini kebanyakan pemanfaatan air tanah sebagai sumber pengairan lahan sawah dilakukan melalui penyedotan menggunakan mesin pompa untuk menaikkan air ke permukaan. Hasil dari sekali

pemompaan air yang keluar mampu mengairi kurang lebih satu hektar lahan serta dampak positif lainnya dapat dijadikan sebagai solusi alternatif bagi beberapa daerah yang mempunyai iklim hujan yang minim serta sebagai sarana penyuplai sumber air pada lahan kering yang pada umumnya melakukan penanaman sekali dalam setahun, (Nugroho, 2016).

2.7 Irigasi Sawah

Irigasi adalah suatu upaya pemenuhan kebutuhan air pada tanaman untuk melembabkan daerah perakaran. Irigasi juga dapat diartikan sebagai usaha untuk penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan pengaliran air yang menggunakan sistem saluran dan bangunan tertentu untuk memenuhi kepentingan pertanian. Irigasi biasanya diambil dari sungai atau bendungan kemudian dialirkan menuju sistem jaringan irigasi yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan jumlah air yang terdapat di dalam tanah (Kasmir, 2019).

Air merupakan hal mendasar bagi kehidupan seluruh makhluk hidup di bumi ini. Kegunaan air meliputi penggunaan di bidang pertanian, industri, rumah tangga, rekreasi, dan aktifitas lingkungan. Sangat jelas terlihat bahwa seluruh manusia sangat membutuhkan air. Kapasitas air ataupun volume aliran tiap satuan waktu disebut sebagai debit. Adanya perbedaan debit air dapat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya kondisi topografi, curah hujan, penutupan vegetasi dan beberapa masalah lain yakni tinggi tekan (*head*), dimensi pipa, panjang saluran pipa beserta gesekannya dan, dimensi sisi masuk dan keluar (Sulisyanto et al., 2016).