

Analisis Perbandingan Debit Air Pada Mesin Pompa Air Menggunakan Bahan Bakar Peralite dan LPG

M. Fishal Askarul Faris, Arya Mahendra Sakti, Diah Wulandari, Andita Nataria Fitri Ganda

Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, 60231 Surabaya, Indonesia

ABSTRACT – Pertanian merupakan salah satu sektor utama dalam perekonomian Indonesia, dengan padi sebagai tanaman pangan utama. Modernisasi pertanian telah mendorong penggunaan mesin pompa air sebagai bagian integral dari kegiatan bercocok tanam, namun banyak mesin masih menggunakan bahan bakar minyak bumi (BBM) yang mahal dan tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu, konversi ke bahan bakar gas (BBG), khususnya Liquid Petroleum Gas (LPG), menjadi alternatif yang menjanjikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi mesin pompa air yang menggunakan LPG sebagai bahan bakar, serta melakukan analisis biaya bahan bakar dan laju aliran airnya. Ketersediaan mesin pompa dengan LPG masih terbatas, terutama di daerah terpelosok. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang penggunaan LPG dalam mesin pompa air irigasi. Pada penelitian ini hasilnya adalah Debit air yang dihasilkan pertalite ialah sebesar 4,4 liter/detik sedangkan LPG 3 kg menghasilkan sebesar 3,4 liter/detik. Dari hasil tersebut kita bisa bandingkan untuk laju debit air lebih besar menggunakan pertalite dari pada gas LPG 3 kg, Pompa air berbahan bakar pertalite dapat dilakukan modifikasi menjadi mesin pompa air berbahan bakar Gas/LPG dengan melakukan perubahan pada karburator konverter kit, Pompa air berbahan bakar pertalite dapat beroperasi sesuai waktu dan kebutuhan pengairan dan cepat dan Penggunaan mesin pompa air berbahan bakar pertalite dapat menunjang peningkatan beberapa aspek bidang seperti pertanian dengan kecepatan pada laju bebit.

HISTORI ARTIKEL

Received: 16 Juni 2025

Revised: 1 September 2025

Accepted: 6 September 2025

Published: 6 September 2025

KATA KUNCI

Mesin Pompa Air
Liquid Petrolrum Gas
Pertalite

1.0 INTRODUCTION

Indonesia, dengan kekayaan alamnya yang melimpah dan kondisi geografis yang mendukung, dikenal sebagai Negara agraris. Sebagai salah satu negara tropis di kawasan Asia Tenggara, Indonesia memiliki potensi besar dalam produksi tanaman pangan, terutama padi. Persawahan yang luas tersebar dari Sabang hingga Merauke, menjadi bukti nyata bahwa budidaya padi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan masyarakat Indonesia. Selain itu, padi sebagai sumber pangan pokok bagi sebagian besar penduduk, menjadikan sektor pertanian sebagai salah satu pilar penting ekonomi nasional. Di tengah modernisasi pertanian dan upaya meningkatkan produktivitas sawah, banyak petani kini beralih dari metode tradisional ke metode yang lebih teknologi canggih. Salah satu inovasi yang telah menjadi bagian integral dari kegiatan bercocok tanam mereka adalah penggunaan mesin pompa air. Di bidang proses produksi banyak mesin yang masih menggunakan BBM sebagai sumber energinya. Bahan Bakar adalah material, zat atau benda yang digunakan dalam proses pembakaran untuk menghasilkan energi panas. Mesin ini memudahkan petani dalam mengatur pasokan air ke sawahnya[1].

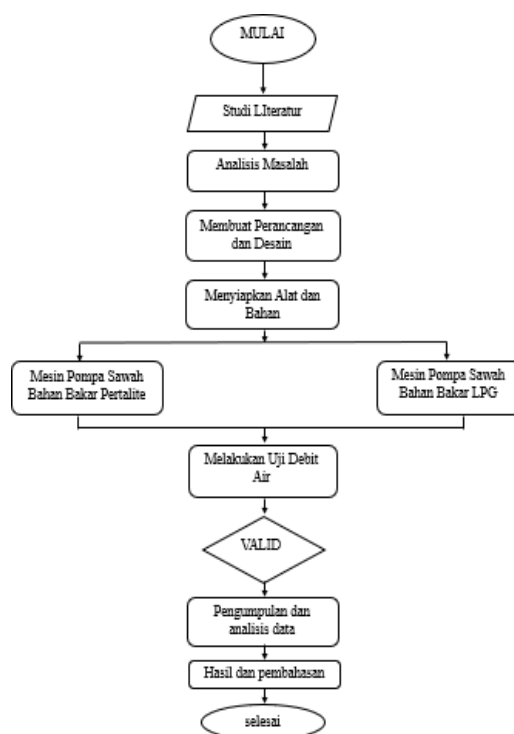
Kenaikan harga BBM menyebabkan biaya operasional produksi pertanian menjadi semakin besar. Penurunan produksi BBM membuat harga meningkat, dan sebagai bahan bakar fosil, BBM tidak dapat diperbaharui dan akan habis jika digunakan terus-menerus. Karena itu, diperlukan teknologi alternatif untuk menggantikan BBM. Salah satunya adalah konversi ke bahan bakar gas (BBG) salah satunya LPG (Liquefied Petroleum Gas). Pemanfaatan bahan bakar yang ekonomis dan ramah lingkungan menjadi kebutuhan penting masyarakat dalam menunjang efisiensi penggunaan mesin pompa air. Gas alam dipilih karena produksinya meningkat di Indonesia, harganya lebih terjangkau, dan lebih ramah lingkungan. Berdasarkan Renstra Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), Direktorat Jendral Minyak dan Gas Bumi, tahun 2015-2019, kondisi produksi minyak bumi mengalami penurunan, sedangkan produksi gas bumi mengalami peningkatan. Potensi minyak dan gas bumi di Indonesia memiliki potensi hidrokarbon di 60 cekungan sedimen. Bahkan hasil penelitian Badan Geologi terakhir diidentifikasi cekungan migas sebanyak 128 cekungan.

Cadangan terbukti minyak bumi tahun 2014 sebesar 3,6 miliar barel dan dengan tingkat produksi saat ini maka usianya sekitar 13 tahun, sedangkan cadangan gas bumi tahun 2014 sebesar 100,3 TCF dan akan bertahan selama 34 tahun. Usia cadangan migas, diasumsikan apabila tidak ada penemuan cadangan migas baru.

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 dengan harga Rp. 15.000,-. Sedangkan pemakaian bahan bakar premium, satu liter premium dengan harga Rp. 5.000,- dapat menempuh jarak 55 km, sehingga untuk menempuh jarak 250 km memerlukan 4,55 liter dengan harga Rp. 22.750,-. Dengan demikian pemakaian bahan bakar gas LPG dapat menghemat uang sebesar Rp. 7.750, [2]. Putaran mesin tinggi (3.200) konsumsi BBM premium jauh lebih besar dibandingkan BBG LPG yaitu 0,511 kg/jam untuk BBM Premium, dan 0,373 kg/jam untuk BBG LPG. Propeller yang dianjurkan bagi para nelayan adalah tipe 4-5, di mana propeller tipe ini terbukti lebih ekonomis saat menggunakan BBG LPG dengan selisih mencapai Rp. 3.866,- selama 4 jam pemakaian mesin [3]. Dalam menggunakan bahan bakar gas LPG, lebih menguntungkan atau lebih efisien di bandingkan dengan menggunakan bahan bakar minyak tanah dalam memproduksi kue bagea [4].

Berdasarkan masalah diatas dapat ditemukan solusi yaitu beralih ke bahan bakar yang lebih ekonomis daripada BBM. Apabila melihat dari perbandingan harga dan ketersediaannya, LPG (Liquid Petroleum Gas) muncul sebagai alternatif yang menjanjikan untuk menunjang efisiensi dari suatu mesin pompa air. Namun, karena ketersediaan mesin pompa air berbahan bakar gas masih jarang dan penggunaan Liquid Petroleum Gas (LPG) sebagai bahan bakar mesin atau motor penggerak merupakan hal baru yang belum banyak diketahui oleh petani di daerah terpelosok, maka diperlukan upaya sosialisasi dan ketersediaan mesin. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis perbandingan efisiensi mesin pompa air dengan menggunakan Pertalite dan Liquid Petroleum Gas (LPG) ini sebagai bahan bakar mesin pompa air irigasi beserta analisis biaya bahan bakar dan laju aliran volume (debit) airnya.

2.0 METODE



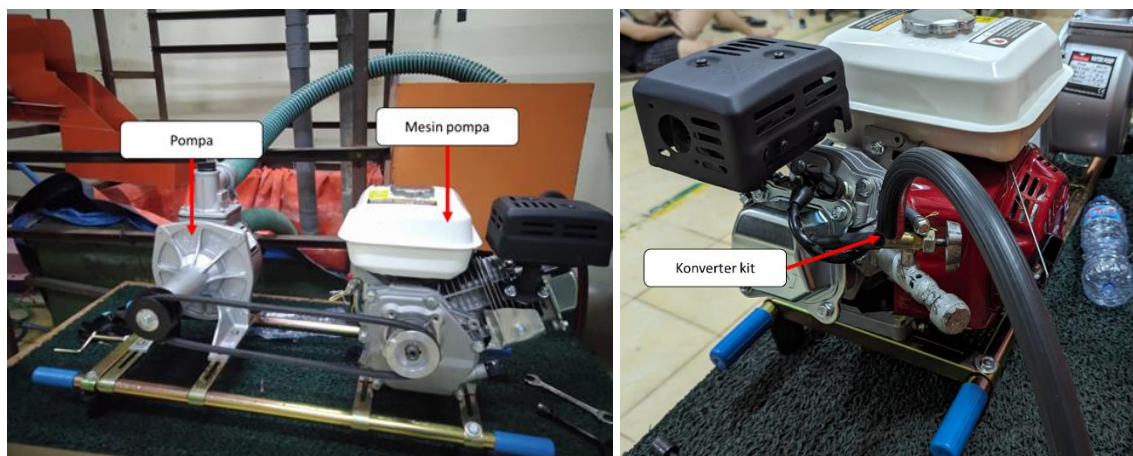
Gambar 1. Diagram Alir

JENIS PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan adalah eksperimental dan modifikasi. Metode modifikasi bertujuan untuk mengkonversi mesin pompa air sawah yang semula menggunakan bensin sebagai bahan bakar menjadi memakai gas LPG. Hal ini dicapai dengan mengganti komponen pencampur bensin dan udara (karburatorbiasa) dengansistem yang menggabungkan gas LPG dan udara (karburator LPG dan konverterudara).Sementaraitu, pendekatan eksperimental

digunakan untuk mengevaluasi waktu pada volume 136,7 liter yang ditetapkan pada wadah balok panjang 74cm, lebar 44,5cm dan tinggi 41,5cm

INSTRUMEN



Gambar 2. Instrumen Penelitian

Spesifikasi mesin

Merek	Mustang
Tipe	CX 160
Tenaga Mesin	5.5 HP
Putaran Mesin	3600 rpm
Diameter dan Langkah piston	68 X 45 mm
Kapasitas mesin	163 cc
Langkah mesin	4 langkah
Kapasitas oli	0.6 L
Jumlah silinder mesin	1
Berat mesin	15 Kg

Spesifikasi pompa air



TEKNIK ANALISI DATA

Dalam menganalisis data yang telah dikumpulkan selama proses penelitian, peneliti mengadopsi beberapa teknik khusus untuk memastikan interpretasi yang valid dan relevan terhadap objektif penelitian. Berikut ini adalah teknik analisis data yang digunakan untuk menggali makna dan temuan penting dari kumpulan data tersebut. meliputi: Setelah mengetahui volume air yang dihasilkan selanjutnya yaitu menghitung debit air yang dihasilkan dengan Cara mengambil rata rata Dari kelima percobaan tersebut.

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

alam penelitian ini menggunakan satu putaran mesin yaitu 2000 Rpm pada ujipompa air sawah yang memakai bahanbakar pertalite dan LPG. Pada pompa air berbahanbakar pertalite, untuk mengetahui berapa lajudebit airnya pada RPM 2000 dengan mengisi air hingga penuh pada wadah penampungan telah dilakukan pengujian. Debit air adalah jumlah air yang mengalir dalam satuan volume per waktu. Untuk menghitung debit air dengan dengan cara rumus, sebagai berikut.

$$Q = V/t$$

Keterangan :

Q = debit air (m³/jam atau liter/menit) V = volume air (m³ atau liter)

t = waktu penyalaan (menit atau jam)

Untuk melakukan pengujian diperlukan beberapa alat ukur, yaitu tachometer digital, timbangan digital dan pengatur waktu (stopwatch). Pengujian dilakukan pada putaran mesin 2000 rpm dengan mengisi air hingga pada wadah penampungan. Dari hasil pengujian debit air yang telah dilakukan diperoleh data hasil pengujian debit air yang telah dilakukan dengan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian debit air

Jenis Bahan Bakar	Waktu (detik)	Rata- rata waktu (detik)	Q (liter/detik)
Pertalite	30	31	4,4
	31		
	32		
	33		
	30		
LPG	40	41	3,3
	43		
	41		
	41		
	40		

Dari data Tabel 1 hasil pengujian pengolahan waktu dan debit air dengan pertalite pada putaran mesin 2000 dengan bak penampung bervolume 136,7 liter percobaan ke 1 dan 5 telah diperoleh waktu 30 detik dan debit 4,5 liter/detik, pada percobaan 2 telah diperoleh waktu 31 detik dan debit 4,4 liter/detik, pada percobaan ke 3 diperoleh waktu 32 detik dan debit 4,3 liter/detik, sedangkan pada percobaan ke 4 diperoleh waktu 33 detik dan debit 4,1 liter/detik. Adapun data pada tabel 4.1 hasil pengujian waktu dan debit air dengan gas LPG pada putaran mesin 2000 dengan bak penampung bervolume 136,7 liter percobaan ke 1 dan 5 telah diperoleh waktu 40 detik dan debit 3,4 liter/detik, pada percobaan 2 telah diperoleh waktu 43 detik dan debit 3,1 liter/detik, sedangkan pada percobaan ke 3 dan 4 diperoleh waktu 41 detik dan debit 3,3 liter/detik.

Pembahasan

Dilihat dari penelitian debit air yang dihasilkan pertalite ialah sebesar 4,4 liter/detik sedangkan LPG 3 kg menghasilkan sebesar 3,3 liter/detik. Dari hasil tersebut kita bisa bandingkan untuk laju debit air lebih besar menggunakan pertalite dari pada gas LPG 3 kg. Jadi dapat disimpulkan dalam penelitian debit air bahwa untuk mengairi sawah lebih cepat menggunakan bahan bakar pertalite. (Singgih, Rijanto, Hakim 2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Analisis Perbandingan Debit Air Pertalite dan Gas LPG pada Mesin Pompa Sawah” dijelaskan bahwa metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah modifikasi dan eksperimental. Modifikasi digunakan untuk mengubah mesin pompa air sawah dengan menggunakan bahan bakar bensin menjadi berbahan bakar gas LPG. Proses modifikasi ini dengan mengubah komponen pencampur bahan bakar bensin dan udara (karburator standar), menjadi campuran gas LPG dan udara (karburator konverter). Sedangkan eksperimental dilakukan untuk menguji konsumsi bahan bakar gas LPG yang digunakan oleh mesin pompa air sawah selama pemakaian mesin.

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan, bahwa dilihat dari penelitian debit air yang dihasilkan pertalite ialah sebesar 466 liter/menit sedangkan LPG 3 kg menghasilkan sebesar 428 liter/menit. Dari hasil tersebut kita bisa bandingkan untuk laju debit air lebih besar menggunakan pertalite dari pada gas LPG 3 kg. Jadi dapat disimpulkan dalam penelitian debit air bahwa untuk mengairi sawah lebih cepat menggunakan bahan bakar pertalite. Namun, LPG lebih irit dibandingkan dengan pertalite. Berdasarkan debit air pertalite dengan gas LPG 3kg memang lebih unggul menggunakan pertalite, akan tetapi untuk konsumsi bahan bakar lebih efisiensi menggunakan gas LPG 3 kg selama 5 kali percobaan yang awal beratnya 8kg menjadi 7.20kg. Sedangkan untuk 1 liter pertalite selama 5 kali percobaan menjadi 2.10ml. Jadi dalam penggunaan bahan bakar lebih irit menggunakan gas LPG.

4.0 SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dalam kegiatan penerapan teknologi ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Debit air yang dihasilkan pertalite ialah sebesar 4,4 liter/detik sedangkan LPG 3 kg menghasilkan sebesar 3,4 liter/detik. Dari hasil tersebut kita bisa bandingkan untuk laju debit air lebih besar menggunakan pertalite dari pada gas LPG 3 kg.
2. Pompa air berbahan bakar pertalite dapat dilakukan modifikasi menjadi mesin pompa air berbahan bakar Gas/LPG dengan melakukan perubahan pada karburator konverter kit
3. Pompa air berbahan bakar pertalite dapat beroperasi sesuai waktu dan kebutuhan pengairan dan cepat

Penggunaan mesin pompa air berbahan bakar pertalite dapat menunjang peningkatan beberapa aspek bidang seperti pertanian dengan kecepatan pada laju bebit.

5.0 REFERENSI

- [1] Raharjo, Winarno Dwi., dan Karnowo. 2008. Mesin Konversi Energi. Semarang :UNNES PRESSRijanto, A., &Rahayuningsih, S. (2021). Analisis Debit Air Pada Mesin Pompa Air Sawah Berbahan Bakar Gas. Majamecha, 3(1), 1-10.
- [2] Aziz, M. (2013). Analisis Penggunaan Bahan Bakar Liquified Petroleum Gas (LPG) Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Co Dan Hc Pada Motor Supra X 125R Tahun 2009. Nosel, 1(3), 1-10.
- [3] Nono, F. G. B., Yudo, H., & Budiarto, U. (2017). Studi Perbandingan Mesin Outboard Honda GX200 Bahan Bakar Bensin Premium dan Bahan Bakar Elpiji yang Dimodifikasi dengan Konverter Gas pada Kapal NelayanTradisional Tanjung Mas. Teknik Perkapalan, 5 (1), 223-236.
- [4] Maskur, K., Nursan, N., & Patra, I. K. (2016). AnalisisDampakKonversiMinyak Tanah Ke Gas ElpijiTerhadapPeningkatanPendapatanIndustriBageaDi Kota Palopo. Equilibrium, 2 (1), 123-129.