JURNAL

ANALISA TEMPERATUR MESIN PENGAIRAN SAWAH PADA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN LPG (GX-200 WP30)

An Analysis of Temperature Irrigation Machine on the Use of Premium Fuel and LPG
(GX-200 WP30)

Oleh:
ARGANTARA MADYA PUTRA
NPM : 13.1.03.01.0018

Dibimbing oleh :
1. **Fatkur Rhohman, M.Pd**
2. **Mohammad Muslimin Ilham, M.T**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Argantara Madya Putra
NPM	: 13.1.03.01.0018
Telepon/HP	: 08563115800
Alamat Surel (Email)	: argantara199@gmail.com
Judul Artikel	: Analisa Temperatur Mesin Pengairan Sawah Pada Penggunaan Bahan Bakar Premium dan LPG (GX-200 WP30)
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. K.H Achmad Dahlan No. 76 Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi dan bebas plagiarisme;
b. Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 10 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Fatkur Rhohman, M.Pd NIDN. 0728088503	Moh. Muslimin Ilham, M.T NIDN. 0713088502	Argantara Madya Putra NPM. 13103010005

ANALISA TEMPERATUR MESIN PENGAIRAN SAWAH PADA PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN LPG (GX-200 WP30)

ARGANTARA MADYA PUTRA
13.1.03.01.0018
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin
Email: argantara199@gmail.com
Fatkur Rhohman, M.Pd[1] dan Mohammad Muslimin Ilham, M.T[2]

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

Abstrak

Sistem bahan bakar merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam motor bakar. Dalam penggunaan bahan bakar yang berbeda dapat mempengaruhi proses pembakaran sehingga dapat mempengaruhi kinerja mesin dan terjadi panas berlebih.
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan temperatur kerja mesin pada mesin pompa air berbahan bakar premium dan bahan bakar LPG. Analisa data penelitian ini menggunakan *t-Test* dengan bantuan *software minitab 16.*
Hasil penelitian menunjukkan nilai perbandingan temperatur mesin pompa air tertinggi adalah pada penggunaan bahan bakar LPG 94,1ºC, pada variasi RPM 3000, periode waktu 15 menit. Perbandingan temperatur terendah adalah pada penggunaan bahan bakar premium 81,7ºC, pada variasi RPM 1000, periode waktu 5 menit. Mean pada penggunaan bahan bakar premium sebesar 86,04 dengan standart deviasi 2,55. Sedangkan pada penggunaan bahan bakar LPG Mean sebesar 88,47, dengan standart deviasi 3,22. Maka Mean bahan bakar LPG lebih tinggi dari Mean bahan bakar premium dengan selisih -2,42.

Kata kunci : temperatur mesin, bahan bakar, premium, LPG

I. LATAR BELAKANG

Menipisnya cadangan minyak bumi telah menyebabkan produksi minyak dan gas bumi Indonesia terus mengalami penurunan. Ironisnya, laju pertumbuhan mesin-mesin bermotor sebagai penguna terbesar bahan bakar minyak (BBM) sangat akseleratif setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi (Subekti, dkk., 2010: 85).

Besaran nilai subsidi bahan bakar minyak (BBM) ditentukan oleh harga minyak global dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Oleh karena itu, maka laju pertumbuhan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) perlu ditekan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi beban subsidi yang ditanggung oleh pemerintah, mengurangi dampak emisi terhadap lingkungan hidup yang disebabkan oleh gas karbon monoksida yang dikeluarkan oleh motor bakar terutama yang memiliki putaran mesin rendah serta dapat menggugah kesadaran masyarakat akan pentingnya untuk melakukan penghematan penggunaan BBM. untuk itu pemerintah telah mengambil kebijakan diverifikasi sumber energi di semua sektor kegiatan sebagaimana tercantum dalam Perpres No.5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional.

Salah satu jenis sumber energi alternatif untuk industri dan sektor transportasi yang dapat digunakan sebagai bahan bakar minyak (BBM) adalah bahan bakar gas (BBG). Beberapa jenis bahan bakar gas (BBG) diantaranya adalah Liquified Petroleum Gas (LPG), Compression Natural Gas (CNG), Liquified Natural Gas (LNG) dan gas hydrogen. LPG sebagai salah satu bahan bakar yang sudah akrab di masyarakat sebagai bahan bakar rumah tangga, memiliki potensi untuk diperluas pemanfaatannya sebagai bahan bakar mesin motor berdaya rendah (Yuniardi, 2015).

Program konversi bahan bakar minyak (BBM) ke gas ini perlu didukung oleh semua pihak yang terlibat. Sebagai salah satu bentuk respon untuk mendukung program konversi ini, Salah satu modifikasi peralihan bahan bakar minyak ke LPG yaitu aplikasi pada mesin pompa air berbahan bakar premium, hal tersebut dirasa lebih efisien pengeluaran biaya untuk bahan bakar, modifikasi harus di perhitungkan juga dampak terhadap

kinerja mesin sehingga output dari modifikasi tetap dalam kondisi normal.

Dilihat dari fasenya gas akan dengan sangat mudah untuk bercampur dengan udara sehingga didapat campuran yang homogen dan banyak kemungkinan hasil pembakaranya lebih sempurna dibandingkan bensin yang mempunyai fase cair. Penelitian Romandoni dan Siregar (201 3: 7) Penggunaan bahan bakar LPG pada sepeda motor Honda Vario 110 cc tahun 2010 dapat menurunkan kadar emisi gas buang seperti CO, HC, dan CO2. Pembakaran yang sempurna akan menghasilkan emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan. Penelitian Tenaya dan Hardiana (2011: 45) Menyatakan semakin tepat campuran antara udara dan bahan bakar maka proses pembakaran yang terjadi semakin baik atau sempurna, sehingga konsentrasi atau kadar gas buang akan memenuhi standar baku mutu.

Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian pada perbandingan kenaikan temperatur kerja mesin pompa air berbahan bakar premium dengan bahan bakar LPG, diharapkan konversi bahan bakar premium ke gas LPG ini tempertur kerja mesin pompa air tetap berada dalam temperatur kerja normal, karena panas berlebih pada mesin salah satunya juga disebabkan oleh pembakaran tidak sempurna. Masalah yang dialami pengguna mesin berbahan bakar LPG yaitu mesin terasa panas, dengan penelitian ini maka dapat menjawab suatu masalah panas berlebih pada mesin pompa air tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan temperatur kerja mesin pada mesin pompa air berbahan bakar premium dan bahan bakar LPG.

II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian perlu dilakukan suatu identifikasi terhadap variabel-variabel penelitian, variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang diterapkan peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan. Jadi yang dimaksud dengan variabel dalam penelitian ini adalah segala sesuatu sebagai obyek penelitian yang ditetapkan dan dipelajari sehingga memperoleh informasi untuk menarik kesimpulan (Suhasimi, 2002).

Variabel–variabel yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Merupakan variabel yang divariasikan atau yang nilainya dapat dikendalikan dan dapat ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bahan bakar premium dan LPG

2. Variabel Terikat/Respon

Merupakan variabel yang nilainya tidak dapat ditentukan di awal dan akan dipengaruhi oleh perlakuan yang diberikan. Nilai variabel ini dapat diketahui setelah melakukan eksperimen. Variabel terikat/respon yang digunakan oleh peneliti adalah Temperatur kerja mesin pompa air.

3. Variabel Terkontrol

Merupakan variabel yang nilainya ditentukan berdasarkan pertimbangan tertentu dalam penelitian yang mengarah pada tujuan penelitian, variabel konstan yang digunakan oleh peneliti adalah :

a. Mesin Pompa Air.
b. Variasi putaran mesin RPM 100, 200, 3000
c. Periode waktu 5 menit, 10 menit, 15 menit

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Desain eksperimen merupakan langkah-langkah dalam melakukan penelitian sehingga dihasilkan data-data yang objektif sesuai dengan permasalahan. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *treatment by subject* yaitu beberapa variasi perlakuan secara berturut-turut pada mesin pompa air berbahan bakar premium yang sudah dimodifikasi kemudian dilakukan pengukuran untuk mengetahui perbandingan temperatur kerja mesin pompa air pada penggunaan bahan bakar premium dengan bahan bakar LPG.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Variabel

1. Deskripsi Data Variabel Bebas

Bahan bakar premium dan LPG merupakan variabel bebas pertama yang divariasikan. Dimana pada mesin pompa dilakukan eksperimen penggunaan bahan bakar LPG tujuannya untuk mengetahui apakah dengan perubahan penggunaan bahan bakar dapat mempengaruhi tinggi rendahnya temperatur kerja mesin.

Untuk variabel bebas kedua yaitu variasi putaran mesin, dalam percobaan atau penelitian ini menggunakan variasi

rpm 1000, 2000, dan 3000. Dengan membandingkan temperatur kerja mesin apakah ada pengaruh temperatur kerja mesin pada penggunaan bahan bakar LPG.

Sedangkan untuk variabel bebas yang terakhir adalah waktu. Pada variabel ini penelitian menggunakan tiga variasi periode waktu antara lain waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Dengan variasi rpm yang semakin meningkat apakah ada pengaruh temperatur kerja mesin pada penggunaan bahan bakar LPG.

Saat variabel bebas sudah diketahui mulai dari bahan bakar yang digunakan, variasi putaran mesin dan periode waktu pengukuran maka untuk pengujian ada beberapa tahapan yaitu mengecek kondisi mesin pompa untuk mengetahui pompa dalam keadaan prima. Kemudian mengatur putaran mesin dan melakukan pengukuran temperatur pada waktu yang telah ditentukan sesuai penelitian.

2. Deskripsi Data Variabel Terikat

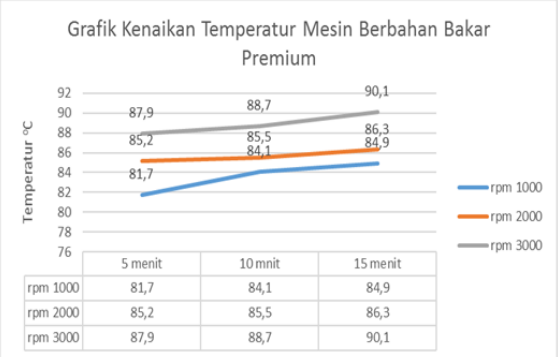
Untuk variabel terikat dalam penelitian ini adalah Temperatur yang di ukur menggunakan thermometer untuk mengetahui tinggi rendahnya temperatur dari beberapa variasi yang sudah dijelaskan sesuai variabel bebasnya. Hasil perbandingan temperatur kerja mesin merupakan hasil yang akan kita analisa dengan *t-Test* sehingga akan mengetahui perbedaan bahan bakar terhadap temperatur yang dihasilkan. Tabel 4.1 merupakan hasil pengambilan data dari alat ukur thermometer untuk pengujian temperatur kerja mesin pompa air.

Tabel 4.1 Pengambilan Data Hasil Pengujian Temperatur Menggunakan Alat Ukur Thermometer.

No.	Bahan bakar	Putaran RPM mesin	Waktu (Menit)	Temperatur (°C)
1	Premium	1000	5	81,7
2			10	84,1
3			15	84,9
4	Premium	2000	5	85,2
5			10	85,5
6			15	86,3
7	Premium	3000	5	87,9
8			10	88,7
9			15	90,1
10	LPG	1000	5	84,2
11			10	85,5
12			15	85,9
13	LPG	2000	5	87,7
14			10	88,2
15			15	88,7
16	LPG	3000	5	89,4
17			10	92,5
18			15	94,1

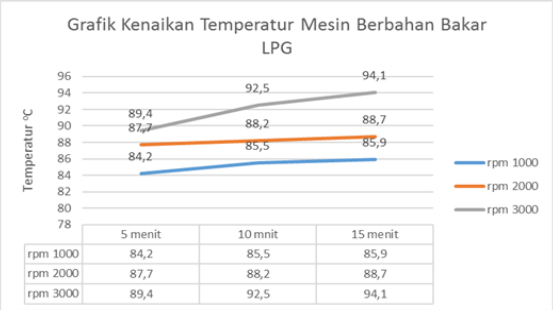
Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata kenaikan temperatur mesin pompa air berbahan bakar LPG cenderung lebih tinggi dibanding mesin pompa air berbahan bakar premium. Terlihat juga bahwa semakin tinggi RPM mesin kenaikan temperatur mesin pompa air juga semakin tinggi.

Gambar grafik untuk rata – rata hasil kenaikan temperatur kerja mesin pada penggunaan bahan bakar premium dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Mesin Pompa Air Berbahan Bakar Premium

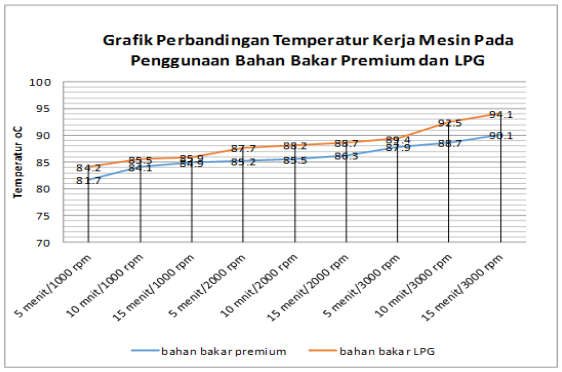
Sedangkan untuk Gambar grafik untuk rata – rata hasil kenaikan temperatur kerja mesin pada penggunaan bahan bakar LPG dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Gafik Hasil Pengujian Mesin Pompa Air Berbahan Bakar LPG

Dari gambar 4.2 dapat kita lihat bahwa temperatur kerja mesin pompa air berbahan bakar LPG menunjukkan lebih tinggi.

Perbandingan temperatur kerja mesin pompa air berbahan bakar premium dan LPG lebih jelasnya dapat kita lihat pada gambar 4.3.

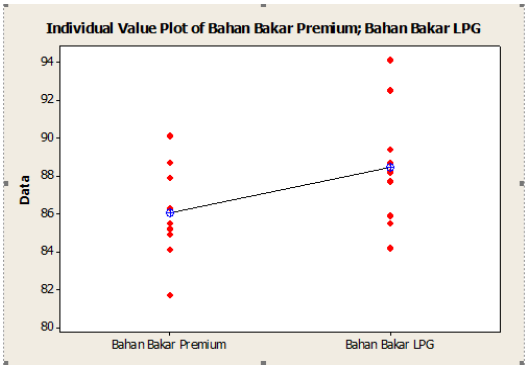


Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Temperatur Kerja Mesin Pada Penggunaan Bahan Bakar Premium dan LPG.

B. Analisa Data

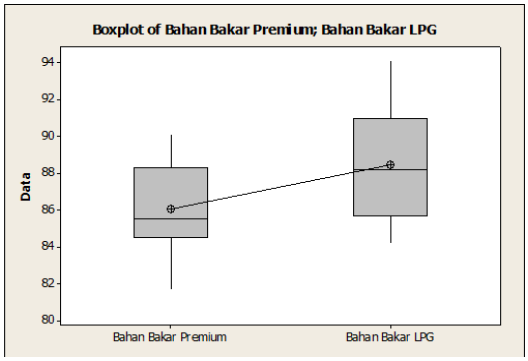
1. Prosedur Analisa Data *T-Test*

T-Test digunakan untuk mengetahui perbedaan kedua variabel yang memiliki pengaruh signifikan terhadap temperatur. *T-Test* untuk perbedaan Temperatur kerja mesin pada penggunaan bahan bakar premium dan LPG berdasarkan perhitungan program *minitab 16* dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Individual Value Plot Bahan Bakar Premium dan LPG

Individual value plot di atas diatas menunjukkan nilai-nilai sampel masing-masing bahan bakar dan perbedaan Mean (rata-rata) kedua bahan bakar di mana bahan bakar LPG lebih besar dari pada bahan bakar premium.



Gambar 4.5 Boxplot Bahan Bakar Premium dan LPG

Boxplot di atas juga perbedaan Mean kedua bahan bakar serta menunjukkan variance masing-masing bahan bakar.

Tabel 4.1 Analisa t-Test Two Sample Bahan Bakar Premium dan LPG.

Two-Sample T-Test and CI: Bahan Bakar Premium; Bahan Bakar LPG

```
Two-sample T for Bahan Bakar Premium vs Bahan Bakar LPG

                     N   Mean  StDev  SE Mean
Bahan Bakar Premium  9  86,04   2,55     0,85
Bahan Bakar LPG      9  88,47   3,22      1,1


Difference = mu (Bahan Bakar Premium) - mu (Bahan Bakar LPG)
Estimate for difference:  -2,42
95% CI for difference:  (-5,33; 0,48)
T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -1,77  P-Value = 0,096
DF = 16
Both use Pooled StDev = 2,9065
```

2. Interprestasi Hasil Analisis Data

Pengujian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang diberikan variabel bebas (Penggunaan bahan bakar, variasi putaran mesin dan periode waktu) terhadap Temperatur kerja mesin. Setelah hasil analisa data dapat ditentukan maka untuk interprestasi mengenai hasil analisis dipaparkan sebagai berikut. Jika dilihat *T-Test* perbandingan temperatur tertinggi adalah pada penggunaan bahan bakar LPG 94,1^{o}C pada variasi RPM 3000 periode waktu 15 menit, serta yang memiliki perbandingan temperatur terendah adalah pada penggunaan bahan bakar premium 81,7^{o}C pada variasi RPM 1000 periodee waktu 5 menit.

Untuk *P-Value* yang dihasilkan Variabel bebas pada penggunaan bahan bakar premium dan LPG memiliki *P-Value* sebesar P-Value = 0,096. Hasil dari *P-Value* nantinya akan dijadikan acuan apakah data variabel memiliki pengaruh atau tidak.

C. Pengujian Hipotesis

Pengujian ini didapat Output yang menunjukkan bahwa Mean bahan bakar premium sebesar 86,04 dengan standart deviasi 2,55 sedangkan bahan bakar LPG Mean sebesar 88,47 dengan standart deviasi 3,22. Maka Mean bahan bakar LPG lebih tinggi dari Mean bahan bakar premium dengan selisih -2,42.

Besarnya selisih -2,42 di atas dapat membuktikan secara statistik bahwa memang terdapat perbedaan antara bahan bakar premium dan bahan bakar LPG, maka digunakanlah uji independen t test. Hasilnya nilai t hitung sebesar -1,77 akan dibandingkan dengan t tabel, untuk nilai t tabel didapat dari $T_{(n-k)}$ dengan signifikan 0,05 atau 5%. Nilai n artinya banyaknya observasi sedangkan k artinya banyaknya variabel bebas dan terikat, $T_{(n-k)}= T_{(14)}$ maka diperoleh t tabel sebesar 1,76. Hasil perbandingan t hitung diperoleh $1,77 > T_{(14)} = 1,76$ hasil ini membuktikan adanya perbedaan nilai temperatur pada penggunaan bahan bakar. Pada degree of freedom (df) 16 dengan p value sebesar 0,096 di mana lebih besar dari pada batas kritis 0,05 sehingga jawaban hipotesis adalah tidak menerima Ho atau yang berarti tidak ada perbedaan Mean antara bahan bakar premium dan bahan bakar LPG.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil *T-Test* yang telah dilakukan pada penelitian ini, dimana ada perbedaan dari semua varibel dari penelitian terhadap Temperatur kerja mesin pompa air. Jika dilihat dari tingkat efek perbandingan temperatur terdapat beberapa kombinasi yang mampu menghasilkan temperatur yang tinggi. Dimana kombinasi bahan bakar LPG pada putaran mesin 3000 RPM dengan periode waktu 15 menit menghasilkan temperatur tertinggi sebesar 94,1^{o}C.

Dari hasil uji *T-Test* menjelaskan bahwa t hitung $1,77 > T_{(14)} = 1,76$ menunjukan ada perbedaan temperatur kerja mesin pompa air pada kombinasi bahan bakar dan p value sebesar 0,096 di mana lebih besar dari pada batas kritis 0,05 sehingga Ho ditolak . Hasil penelitian ini diperkuat oleh penelitian Mandloi dan Rehman (2010), yang berjudul tentang “pengaruh penggunaan LPG pada kendaraan terhadap prosses pembakaran” yang menerangkan bahwa bahan bakar LPG mempercepat proses pembakaran sehingga panas mesin lebih cepat naik dibanding bahan bakar premium.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisa yang telah dilakukan, maka penelitian yang berjudul Analisa Perbandingan Temperatur Panas Mesin Pengairan Sawah pada Penggunaan Bahan Bakar Premium dan *Liquified Petrolium Gas* (GX-200 WP30) dapat diambil kesimpulan bahwa Perbandingan temperatur mesin pompa air tertinggi adalah pada penggunaan bahan bakar LPG 94,1^{o}C pada variasi RPM 3000 periode waktu 15 menit, serta yang memiliki perbandingan temperatur terendah adalah pada penggunaan bahan bakar premium 81,7^{o}C pada variasi RPM 1000 periode waktu 5 menit. Mean pada penggunaan bahan bakar premium sebesar 86,04 dengan standart deviasi 2,55 sedangkan pada penggunaan bahan bakar LPG Mean sebesar 88,47 dengan standart deviasi 3,22. Maka Mean bahan bakar LPG lebih tinggi dari Mean bahan bakar premium dengan selisih -2,42. Pada t hitung 1,77 > $T_{(14)}$ = 1,76 menunjukan ada perbedaan temperatur kerja mesin pompa air pada kombinasi bahan bakar dan p value sebesar 0,096 di mana lebih besar dari pada batas kritis 0,05 sehingga Ho ditolak dan dapat disimpulkan tidak adanya pengaruh atau perbedaan.

B. Implikasi

Dengan penelitian Analisa Temperatur Panas Mesin Pengairan Sawah pada Penggunaan Bahan Bakar Premium dan LPG (GX-200 WP30) terdapat implikasi teroritis dan implikasi praktis.

1. Untuk implikasi teoritis kombinasi penggunaan bahan bakar, putaran mesin, dan waktu sangat berpengaruh besar terhadap tinggi rendahnya temperatur kerja mesin pompa air dimana kombinasi bahan bakar LPG lebih cepat naik temperatur kerja mesinnya.
2. Sedangkan untuk implikasi praktis penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam merancang mesin pompa air pada penggunaan bahan bakar LPG agar diperhitungkan lagi karena pada temperatur mesin pompa air cenderung lebih tinngi dibandingkan pada penggunaan bahan bakar premium.

B. Saran-saran

Untuk mendapatkan temperatur kerja mesin yang paling optimal. Disarankan untuk penelitian selanjutnya agar menguji faktor lain yang dapat mempengaruhi temperatur kerja mesin pompa air pada penggunaan bahan

bakar LPG, sehingga temperatur kerja mesin tetap stabil.

V. DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta

Mandloi R K and Rehman A, 2010, *Long Term Continuous Use Of Auto - LPG Causes Thermal Pitting In Automotive S.I. Engine Parts*, International Journal of Engineering Science and Technology Vol. 2(10), 2010, 5907- 5911.

Romandoni, Nanang., dan Indra Herlambang Siregar. 2013. Studi Komparasi Performa Mesin dan Kadar Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Bensin dan LPG. *Jurnal Teknik Mesin.* Vol. 1 No. 2 . Hal 1-9.

Subekti R.A., Agus H, H.M.Saputra., dan Vita Susanti. 2011. *Kebijakan Teknis Konversi BBM ke BBG untuk Kendaraan*. Jakarta: LIPI Press.

Tenaya, I G.N.P., dan Made Hardiana. 2011. Pengaruh Air Fuel Ratio Terhadap Emisi Gas Buang Berbahan Bakar Lpg pada Ruang Bakar Model HelleShaw Cell. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin Cakram*. Vol. 5 No.1. Hal. 39-45.

Yuniardi, D. 2015. *Seputar Bahan Bakar Gas untuk Kendaraan*. (online), tersedia: http://bahanbakar-gas.blogspot.co.id., diakses 10 November 2016.