

# **EFEK PENGGANTIAN BAHAN BAKAR BENSIN DENGAN MINYAK TANAH PADA POMPA AIR TERHADAP VOLUME AIR & KONSUMSI BAHAN BAKAR**

Zaenal Yusron

Akademi Teknologi Otomotif Nasional Yogyakarta  
Jl. Ring Road Utara, Sedangadi, Mlati, Sleman.  
Telp. 0274-623326, 623328 HP: 081 8467018

## **ABSTRAK**

*Mesin pompa yang menggunakan mesin bensin merupakan salah satu mesin konversi energi jenis pembakaran dalam motor dengan menggunakan bahan bakar bensin (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>). Maksud penulisan ini adalah untuk menyampaikan hasil atas suatu penelitian tentang efek penggantian bahan bakar bensin dengan minyak tanah pada mesin pompa air. terhadap volume air dan konsumsi bahan bakar. Analisis dan interpretasi data dilakukan dengan cara Analisis Kuantitatif. Untuk menguji dua sampel kecil yang berpasangan maka digunakan Test Hipotesa pengujian dua sisi (Djarwanto Dan Pangestu Sudibyo; 1985: 191) dengan level of significance sebesar 0,01. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume air yang dihasilkan oleh pompa air yang menggunakan bahan bakar bensin dan minyak tanah terdapat perbedaan yang cukup signifikan, dengan taraf signifikansi 1 % karena harga t terhitung 3,883 tidak terletak diantara harga tabel t yakni -3,182 sampai 3,182. Bahan Bakar yang dihabiskan tidak terdapat perbedaan yang signifikan karena harga t terhitung 0,24057 terletak diantara t pada tabel yakni -3,182 sampai 3,182. Jika dilihat dari biaya yang digunakan untuk mengairi sawah satu petak (1250m<sup>3</sup>) untuk minyak tanah lebih irit Rp. 7.370,- sedangkan dari segi waktu maka bensin lebih irit yakni 3 jam.*

***Kata kunci:*** mesin pompa, konsumsi bahan bakar

## **PENDAHULUAN**

Mesin pompa yang menggunakan mesin bensin merupakan salah satu mesin konversi energi jenis pembakaran dalam motor dengan menggunakan bahan bakar bensin (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>). Bahan bakar ini dibakar didalam silinder. Sebagai akibat reaksi pembakaran, volume, suhu dan tekanan gas menaik dengan tajam dan energinya digunakan untuk mendorong torak, yang melalui rangkaian mekanik, akhirnya memutar pompa dan sehingga menghasilkan air. Gas bekas pakai yang sesudah

melakukan kerja mekanik dibuang keudara berupa CO, HC, Nox sebagai gas limbah.

Didaerah pedesaan diwilayah Sragen banyak masyarakat yang mengganti bahan bakar bensin dengan minyak tanah (kerosin) untuk menghidupkan pompa air mengingat harga bensin yang cukup mahal dibandingkan dengan minyak tanah. Hal ini menarik untuk diperhatikan, bagaimana pengaruhnya terhadap volume air yang dihasilkan dan bahan bakar yang dihabiskan.

Pada tahap awal bahan bakar yang berupa bensin ini merupakan minyak mentah yang didapat dari sumur minyak, kemudian didistilasi menjadi hidrokarbon dan dicampur dengan oktan atau bahan anti knock dengan prosentasi 90%, senyawa inilah yang disebut bensin.

Produsen bahan bakar bensin dan minyak tanah di Indonesia adalah Pertamina yang dalam produksi telah memenuhi standar yang dipersyaratkan. Pemerintah Indonesia melalau Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No. 18K/72/ddjm/1990 tanggal 20 April 1990 bahwa bensin premium memiliki angka oktana riset (RON) sebesar 88 dengan metode uji ASTM D-2699.

Kualitas bahan bakar yang baik untuk mesin bensin memiliki spesifikasi : mudah menguap; titik nyala antara 10-15° C; berat jenis antara 0,6-0,78; nilai kalor 9500-10.000 kkal/kg; anti knock dan sedikit meninggalkan karbon (Toyota Astra, 1995:1-14)

Unjuk kerja mesin bensin dipengaruhi oleh angka oktana bensin sebagai bahan bakar, besarnya perbandingan kompresi, tingkat homogenitas campuran bahan bakar dengan udara, tekanan udara dalam bahan bakar, waktu pengapian, kondisi mesin, pembuangan hasil sisa pembakaran.

Berkaitan dengan adanya perbedaan angka oktan dan harga yang cukup tinggi antara bensin premium dengan minyak tanah maka peneliti ingin mengetahui sejauh mana hasil air yang dihasilkan sehingga dapat diketahui tingkat ekonomisnya.

Maksud penulisan ini adalah untuk menyampaikan hasil atas suatu penelitian tentang efek penggantian bahan bakar bensin dengan minyak tanah pada mesin pompa air. terhadap volume air dan konsumsi bahan bakar. Dengan penekanan untuk mendapatkan informasi ada tidaknya perbedaan volume air yang dihasilkan, jumlah bahan bakar, harga bahan bakar yang dihasilkan oleh mesin bensin antara menggunakan bahan bakar premium dan minyak tanah yang dibeli di POM bensin untuk premium serta di agen untuk minyak tanah.

## **Mesin Pompa Bensin**

Pompa air yang dipakai menggunakan mesin bensin. Mesin bensin termasuk motor pembakaran dalam (*Internal combustion Engine*), tenaga yang dihasilkan dengan jalan membakar campuran udara dan bahan bakar didalam silinder. Loncatan bungan api digunakan untuk menyalakan campuran udara, bahan bakar yang telah dikompresikan oleh torak didalam silinder. Sebagai akibat reaksi pembakaran volume suhu dan tekanan gas menaik dengan tajam dan energinya

digunakan untuk mendorong torak, yang melalui rangkaian mekanis akhirnya memutar turbin dan menyedor air. Bahan bekas pembakaran dibuang keudara sebagai bahan limbah.

Dari proses diatas ada beberapa faktor yang menjadi sempurna tidaknya pembakaran yang akhirnya mempengaruhi tenaga untuk memompa air , yakni : bahan bakar; sistem pengapian; proses pembakaran; sistem pembuangan; campuran bahan bakar, dsb.

### **Bahan Bakar**

Sifat-sifat bahan bakar yang harus dimiliki untuk motor bakar adalah mudah menguap pada temperatur atmosfer; mempunyai titik nyala rendah  $10^{\circ} - 15^{\circ}$ , mempunyai berat jenis 0,6 – 0,78, mempunyai nilai kalor tinggi dan anti knocking. (Toyota Astra 1995: 1-41)

Pembakaran yang baik adalah yang menjamin agar pembakaran didalam mesin berjalan dengan lancar, tanpa terjadinya pembakaran yang tidak normal yang tampil sebagai ketukan mesin. Pada pembakaran yang tidak normal terjadi pencetus lokal pada bagian-bagian tertentu campuran bensin dan udara di ruang bakar. Hal ini menyebabkan terjadinya kehilangan daya, pemborosan bahan bakar dan dapat mengakibatkan kerusakan mesin. Kejadian inilah yang disebut knocking.

### **Bensin**

Bensin merupakan campuran kompleks yang terutama terdiri atas senyawa-senyawa hidrokarbon. Senyawa hidrokarbon didalam minyak tanah terdiri atas paraffin (Alkanes) dengan formula  $C_n H_{2n+2}$  dengan struktur rantai, Naphthene  $C_n H_{2n}$  dengan struktur ring aromatik (Benzena & Naphtalena) dengan formula  $C_n H_{2n-6}$  dan  $C_n H_{2n-12}$  dengan struktur ring (Edward E Obert, 1973). Bensin berasal dari pemurnian Napthene yang mempunyai formula  $C_8H_{12}$  (Trimethyl penton) dengan struktur formula 2.2.4

Dalam penelitian bensin yang digunakan adalah bensin premium 88, yang selanjutnya disebut bensin dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 1 Spesifikasi Bensin Premium 88

Keputusan Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi

Nomor : 18K/72/ddjm/1990

Tanggal : 20 April 1990

No	Karakteristik	Satuan	Nilai Batas		Metode Uji ASTM
			Min	Maks	
1	Research Octana Number	RON	88		D-2699
2	TEL Content	Mg/AG	1,5		D-2547
3	Distilation				
	10 % Vol. Evap.to	°C		74	
	50% Vol. Evap.to	°C		125	
	90% Vol. Evap.to	°C		180	
	End Poin	°C	88	205	
	Residu	5% vol		2,0	
4	RVP at 100° C	Psi		9	D-323
5	Exitent gum	Mg/100 ml		4,0	D-381
6	Induction period	menit	240		D-525
7	Sulfur Content	% berat		0,002	D-1219
8	Corotion Coperstri			No. 1	D-130
9	Morcaptan Sulfur or Dotor Test	% berat		0,002	D-1219
10	Dye Content, Yellow	Gr/100 AG		0,5	
11	Odour	-		Marketable	
12	Colour	-		Yellow	

### Kerosine (Minyak Tanah)

Kerosine adalah fraksi minyak bumi yang mempunyai daerah didih sekitar 150-300° C. Penggunaan utama kerosine ialah sebagai bahan bakar lampu penerangan. Disamping itu juga digunakan sebagai bahan bakar kompor dalam rumah tangga. Di daerah Sragen digunakan juga sebagai bahan bakar pompa air yang menggunakan mesin bensin..

Karena kerosine terutama digunakan sebagai bahan bakar lampu makasalah satu sifat yang terpenting bagi kerosine adalah harus mampu memberikan intensitas terang nyala yang tinggi dan sedikit mungkin memberikan asap yang dapat mengganggu lingkungan. Uji baku yang berkaitan dengan ini ialah uji titik asap (ASTM D 1322; IP 57) dan uji kualitas pembakaran (IP 10).

Di Indonesia Pertamina hanya memproduksi saju jenis kerosin, dengan spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Kerosin (Minyak Tanah)

Keputusan Direktur Jenderal Minyak Dan Gas Bumi

Nomor : 21k/72/DDJM/1990

Tanggal : 25 April 1990

Karakteristik	Nilai Batas		Metode Uji	
	Min	Maks	ASTM	LAIN
Knock rating			D-2699	
Specific Grtafity at 60/60		0,835	D-1298	
Colour Gravity 18" cell or		2,50		IP 17
Colour Saybolt	9		D-156	
Smoke Point, mm	16		D-1322	IP 57
Char Value, mg/kg		40		IP 10
Distillation :			D-86	
Recovery at 200° C, % vol	18			
End Pint		310		
Flashpoint Abel, °F or	100			IP 170
Alternatively Flashpoint TAG, °F	105		D-56	
Copperstrip Corrosion (3hrs/50°C)		NO. 1	D-130	
Odour		Marketable		

\* Jika smoke point ditentukan dengan ASTM D 1322 maka batasan minimum diturunkan dari 16 menjadi 15.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah bahan bakar bensin premium dan bahan bakar minyak tanah (kerosine) yang diproduksi Pertamina. Untuk bensin yang bisa dinikmati masyarakat berda di POM bensin, sedangkan untuk minyak tanah berada di Agen atau pengecer, maka diasumsikan bahwa bahan bakar tersebut sama kualitasnya dengan yang dikeluarkan Pertamina. Dari asumsi tersebut maka sampel penelitian cukup diambil dari satu Pom untuk bensin dan satu warung untuk minyak tanah.

### Teknik Pengambilan Data

1. Peralatan
  - a. Pompa dengan Mesin bensin : Honda WB 20 T
  - b. Bak penampung
  - c. Stop Wacth

- d. Bahan Penelitian  
Bensin premium dan minyak tanah
- e. Teknik Pengambilan Data  
Penelitian ini dalam mengambil data dengan mengukur volume air yang dihasilkan dan Bahan Bakar yang dihabiskan terhadap waktu yakni pada saat 15 menit, 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

### Teknik Analisis Data

Analisis dan interpretasi data dilakukan dengan cara Analisis Kuantitatif. Untuk menguji dua sampel kecil yang berpasangan maka digunakan Test Hipotesa pengujian dua sisi (Djarwanto Dan Pangestu Sudibyo; 1985: 191) dengan *level of significance* sebesar 0,01. Analisis data meliputi : Volume air yang dihasilkan; Bahan Bakar Yang Dihabiskan; Analisis Data secara grafik; Analisis Data secara ekonomis. Data itu kemudian dihitung penggunaannya pada areal tanah satu petak ( $\pm 1250 \text{ m}^2$ ).

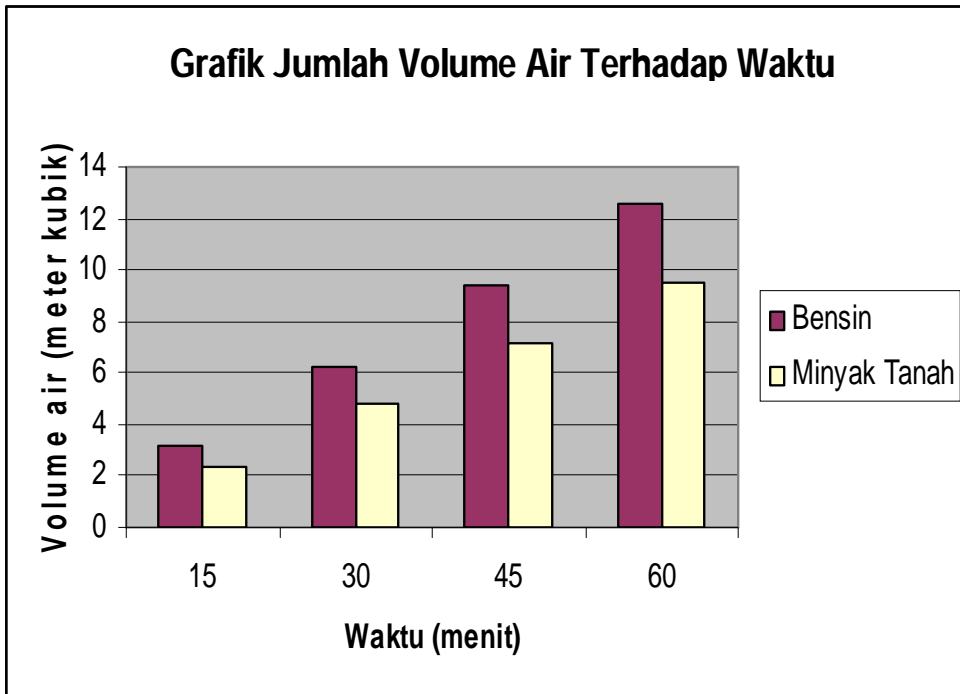
## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Untuk pengujian Volume air

Dari percobaan yang dilakukan untuk mengukur volume air yang dihasilkan, diperoleh data seperti pada Tabel 3, dan dibuat dalam bentuk Grafik 1, nampak seperti dibawah ini;

Tabel 3. Data Penelitian Untuk Bahan Bakar Bensin

NO	WAKTU (menit)	VOLUME AIR ( M <sup>3</sup> )			
		BENSIN	Rata-Rata BENSIN	MINYAK TANAH	Rata-rata M. TANAH
1	15 mnt	3,13 m <sup>3</sup>	3,14 m <sup>3</sup>	2,45 m <sup>3</sup>	2,38 m <sup>3</sup>
		3,21 m <sup>3</sup>		2,30 m <sup>3</sup>	
		3,08 m <sup>3</sup>		2,38 m <sup>3</sup>	
2	30 mnt	6,20 m <sup>3</sup>	6,27 m <sup>3</sup>	4,76 m <sup>3</sup>	4,76 m <sup>3</sup>
		6,27 m <sup>3</sup>		4,8 m <sup>3</sup>	
		6,34 m <sup>3</sup>		4,71 m <sup>3</sup>	
3	45 mnt	9,4 m <sup>3</sup>	9,4 m <sup>3</sup>	7,14 m <sup>3</sup>	7,14 m <sup>3</sup>
		9,35 m <sup>3</sup>		7,3 m <sup>3</sup>	
		9,45 m <sup>3</sup>		6,68 m <sup>3</sup>	
4	60 mnt	12,47 m <sup>3</sup>	12,53 m <sup>3</sup>	9,7 m <sup>3</sup>	9,52 m <sup>3</sup>
		12,00 m <sup>3</sup>		9,52 m <sup>3</sup>	
		12,53 m <sup>3</sup>		9,34 m <sup>3</sup>	



Gambar 1 Grafik Jumlah Volume Air Terhadap Waktu

Dari Gambar 1 nampak bahwa perbedaan volume air yang dihasilkan antara bahan bakar bensin dengan bahan bakar minyak tanah cukup signifikan. Perbedaan terbesar pada saat waktu 60 menit yakni sebesar  $3,01 \text{ m}^3$ . Sedangkan perbedaan terkecil saat waktu 15 menit yakni sebesar  $0,76 \text{ m}^3$ . Secara rata rata perbedaannya adalah  $1,8825 \text{ m}^3$ . Jika dilihat secara seksama nampak pada Gambar 1. bahwa dengan bertambahnya waktu maka akan bertambah pula perbedaannya.

Tabel 3. jika diolah dengan menggunakan pengujian dua sisi, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Ringkasan perhitungan Pengujian Dua Sisi Terhadap Volume Air

Waktu	Volume air		$\frac{D_x}{b_x - m_x}$	$D_x - D$	$(\frac{D_x - D}{D})^2$
	Bensin	M Tanah			
15	3,14	2,38	0,76	- 1,1225	1,26
30	6,27	4,76	1,5	- 0,3825	0,146
45	9,4	7,14	2,26	0,3775	0,143
60	12,53	9,52	3,01	1,1275	1,271
					2,8203

Dari hasil perhitungan Tabel 4 dengan level of significance sebesar 0,01 diperoleh ; mean harga perbedaan rata-rata (D) adalah 1,8825. Deviasi standarnya adalah 0,9696, berdasarkan tabel 8 (lampiran) diperoleh  $t_{(0,025;3)} = 3,182$ . Jika harga  $t$  terletak diantara ( $-t_{(\alpha/2;x-1)} < t < t_{(\alpha/2;x-1)}$ ) maka tidak ada perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil perhitungan ternyata harga  $t = 3,883$  tidak terletak diantara  $-3,182 < t < 3,182$  atau  $t > 3,182$ . Berarti perbedaan volume air yang dihasilkan pada saat menggunakan bahan bakar bensin dan minyak tanah cukup signifikan.

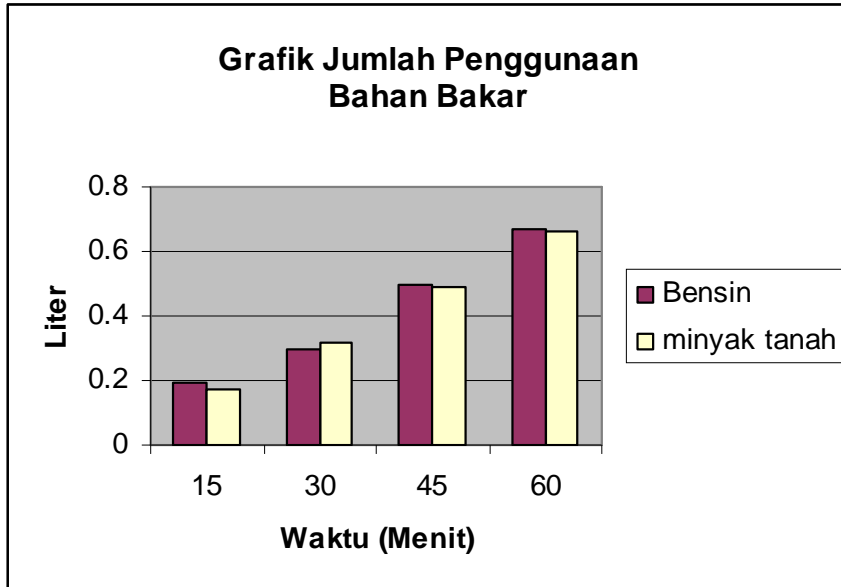
### Untuk Pengujian Bahan Bakar

Dari percobaan penggunaan bahan bakar yang dihabiskan, data yang diperoleh seperti pada Tabel 5, dan dibuat dalam bentuk Grafik 2, nampak seperti dibawah ini;

Tabel 5. Data Penelitian Untuk Bahan Bakar Bensin

NO	WAKTU (menit)	VOLUME AIR ( M <sup>3</sup> )			
		BENSIN	Rata-Rata BENSIN	MINYAK TANAH	Rata-rata M. TANAH
1	15 dtk	0,14 lt	0,19 liter	0,20 lt	0,17 liter
		0,18 lt		0,17 lt	
		0,24 lt		0,14 lt	
2	30 dtk	0,34 lt	0,30 liter	0,30 lt	0,32 liter
		0,3 lt		0,32 lt	
		0,26 lt		0,34 lt	
3	45 dtk	0,5 lt	0,5 liter	0,50 lt	0,49 liter
		0,45 lt		0,49 lt	
		0,55 lt		0,48 lt	
4	60 dtk	0,7 lt	0,67 liter	0,66 lt	0,66 liter
		0,64 lt		0,5 lt	
		0,67 lt		0,82 lt	





Gambar 2. Grafik Jumlah Penggunaan Bahan Bakar

Dari Gambar 2 nampak bahwa perbedaan bahan bakar yang dihabiskan antara bensin dengan bahan bakar minyak tanah tidak cukup signifikan. Perbedaan terbesar pada saat waktu 15 menit yakni sebesar 0,015 liter. Secara rata rata perbedaannya adalah 0,005 liter. Tabel 5. jika diolah dengan menggunakan pengujian dua sisi, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Ringkasan perhitungan Pengujian Dua Sisi Terhadap Volume Air

Waktu	Bahan Bakar		$D_x$	$D_x - D$	$(D_x - D)^2$
	BENSIN	M Tanah	$b_x - m_x$		
15	0,19	0,17	0,02	0,015	0,000225
30	0,30	0,32	0,02	- 0,007	0,0049
45	0,5	0,48	0,01	0,005	0,000025
60	0,67	0,66	0,01	0,005	0,000025
					0,005175

Dari hasil perhitungan Tabel 6 dengan level of significance sebesar 0,01 diperoleh ; mean harga perbedaan rata-rata (D) adalah 0,005. Deviasi standartnya adalah 0,041533, berdasarkan tabel 8 (lampiran) diperoleh  $t(0,025;3) = 3,182$ . Jika harga t terletak diantara  $(-t_{(\alpha/2;x-1)} < t < t_{(\alpha/2;x-1)})$  maka tidak ada perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil perhitungan ternyata harga  $t = 0,00577$  terletak diantara  $-3,182 < t < 3,182$  atau  $t < 3,182$  sehingga perbedaan bahan bakar yang dihabiskan dalam waktu yang sama tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

### Untuk Pengujian Terhadap Beaya

Dari data pada Tabel 3 maka diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata air yang dihasilkan adalah :

Bahan bakar Bensin :  $0,21 \text{ m}^3 / \text{menit}$

Bahan bakar Minyak Tanah :  $0,16 \text{ m}^3 / \text{menit}$

Air yang dihasilkan oleh pompa air digunakan untuk mengairi sawah. Jika luas tanah sawah dalam satu kotak/petak adalah  $1250 \text{ m}^2$ , dengan daya serap kurang lebih 10 cm. maka untuk tanah seluas  $1250 \text{ m}^2$  dibutuhkan air sebanyak  $125 \text{ m}^3$ .

Maka waktu yang digunakan untuk mengairi sawah, bahan bakar yang dipakai dan beayanya dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini;

Tabel. 7. Hubungan Waktu Mengairi Sawah Dan Beaya

Bahan Bakar	Waktu mengairi	Jumlah Bahan Bakar	Beaya
Bensin	10 jam	6,7 liter	Rp. 16.080,-
M Tanah	13 jam	8,71 liter	Rp. 8.710,-,-

NB : Bensin per liter Rp. 2.400,-

Minyak Tanah per liter Rp. 1.000,-

Dari segi beaya lebih irit minyak tanah sebesar Rp. 7.370,-, namun dari segi waktu lebih irit bensin yakni 3 jam. Mengingat orang desa waktunya lebih banyak maka banyak orang yang memilih memakai minyak tanah.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Volume air yang dihasilkan oleh pompa air yang menggunakan bahan bakar bensin dan minyak tanah terdapat perbedaan yang cukup signifikan, dengan taraf signifikansi 1 % karena harga t terhitung 3,883 tidak terletak diantara harga tabel t yakni -3,182 sampai 3,182.

Bahan Bakar yang dihabiskan tidak terdapat perbedaan yang signifikan karena harga t terhitung 0,24057 terletak diantara t pada tabel yakni -3,182 sampai 3,182.

Jika dilihat dari beaya yang digunakan untuk mengairi sawah satu petak ( $1250 \text{ m}^3$ ) untuk minyak tanah lebih irit Rp. 7.370,- sedangkan dari segi waktu maka bensin lebih irit yakni 3 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Hardjono, 2001, *Teknologi Minyak Bumi*, Gajah Mada University Press
- Djarwanto Ps dan Pangestu Subagyo, 1985, *Statistik Induktif*, Yogyakarta BPFE
- Edward F Obert 1973, *Internal Combustion Engines and Air Pollution*, London: Harper & Row
- Mathur, ML And Sharma RP, 1980, *A Course In Internal Combustion Engines*, Dekhi Dhampat Rai & Sons
- Toyota Astra Motor, 1986, *New Step 1*, Training Manual
- Toyota Astra Motor, 1986, *New Step 2*, Materi Pelajaran Engine Group
- Wiranto arismunandar, 1988, *Penggerak Mula Motor Bukan Torak*, ITB Bandung