

PENGARUH PENAMBAHAN TABUNG ELEKTROLISER PADA SISTEM BAHAN BAKAR DAN VARIASI JENIS BUSI TERHADAP DAYA MESIN PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA JUPITER Z TAHUN 2008

Prihutomo Dirga Mardhika, Ranto, Husin Bugis

Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surakarta,

Jln. Ir. Sutami No. 36 A Surakarta 57126

E-mail: Prihutomo_dm@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk : (1) Menyelidiki pengaruh penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. (2) Menyelidiki pengaruh variasi jenis busi berdasarkan jenis bahan pada pusat elektrodanya terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. (3) Menyelidiki interaksi pengaruh penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar dan variasi jenis busi terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium dynotest PT. Motocourse Teknologi (mototech) Jalan Ringroad Selatan, Kemas, Singosaren, Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain faktorial 3 x 2 untuk menyelidiki besarnya daya mesin dari setiap perlakuan. Populasi dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 dengan nomor mesin 30C-049406. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik purposive sampling. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis variansi dua jalan kemudian dilakukan uji komparansi ganda atau uji pasca anava menggunakan uji scheeffe, analisis data dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas metode Liliefors yang digunakan untuk menguji keadaan distribusi sampel, uji homogenitas dengan menggunakan metode Bartlet. Uji hipotesis menggunakan uji anava dua jalan untuk mengetahui pengaruh penambahan tabung elektroliser dan variasi jenis busi dan komparasi pasca anava untuk mengetahui perbedaan rerata perlakuan manakah yang menghasilkan daya mesin yang paling tinggi. Hasil penelitian ini adalah: (1) Ada pengaruh penambahan tabung elektroliser terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil uji analisis data yang menyatakan bahwa $F_{observasi} = 136$ lebih besar daripada $F_{tabel} = 5,61$ ($F_{observasi} > F_{tabel}$) pada taraf signifikansi 1% sehingga reratanya berbeda signifikan. (2) Ada pengaruh yang signifikan antara variasi jenis busi terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil uji analisis data yang menyatakan bahwa $F_{observasi} = 56$ lebih besar daripada $F_{tabel} = 7,82$ ($F_{observasi} > F_{tabel}$) pada taraf signifikansi 1% sehingga reratanya berbeda signifikan. (3) Ada pengaruh bersama (Interaksi) yang signifikan antara penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar dan variasi jenis busi terhadap sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil uji analisis data yang menyatakan bahwa $F_{observasi} = 6$ lebih besar dari pada $F_{tabel} = 5,61$ ($F_{observasi} > F_{tabel}$) sehingga reratanya berbeda signifikan

Kata kunci : Tabung elektroliser, Daya mesin dan variasi jenis busi.

ABSTRACT

It was for research purposed : (1) investigate influence of addition of elektrolizer tube on the fuel system on engine power on the motorcycle Yamaha Jupiter Z in 2008. (2) investigate influence of variations in the type of spark plug (type of spark plug based on the type of material in the center of the electrodes) of engine power on the motorcycle Yamaha Jupiter Z in 2008. (3) investigate the interaction influence of addition of elektrolizer tube on the fuel system and variation type of spark plug to the engine power on the motorcycle Yamaha Jupiter Z in 2008. This research carried out in a dynotest laboratory PT. Motocourse technology (mototech) South Ringroad street. Kemas, Singosaren, Bantul, Yogyakarta. This research used experimental methods with 3 x 2 factorial design to investigate the magnitude of engine power of each treatment. The Population used in this research is Yamaha Jupiter Z of 2008. Samples used in this research is Yamaha Jupiter Z of 2008 with engine number 30C-049406. Technique the sample in this research used technique purposive sampling. Techniques of data analysis in this research using variansi analysis of two ways then conducted test after test comparisons of double or using test scheeffe anava, data analysis in this research using the Liliefors method of normality test used to test the State of the distribution of the test sample, much of its homogeneity using Bartlet. Test hypotheses used test anava two ways to know influence additional tube elektrolizer and variety of spark plugs and komparasi after anava to tell the difference on average treatment which is produce its engine power the highest. The

results of this research are: (1) there is the influence of addition of Elektrolizer Tube to the engine power on the motorcycle Yamaha Jupiter Z in 2008. This can be shown in the test results analysis data that States that $F_{\text{observasi}} = 136$ is bigger than $F_{\text{tabel}} = 5.61$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) on the degree of significance of 1% so average different significant. (2) there are significant effects between Variations Of spark plug to the engine power on the motorcycle Yamaha Jupiter Z in 2008. This can be shown in the test results analysis data that States that $F_{\text{observasi}} = 56$ is bigger than $F_{\text{tabel}} = 7.82$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) on the degree of significance of 1% so avarage different significant. (3) there is the influence of joint (interaction) between the addition of significant Elektrolizer Tube On the fuel system spark plug Type and variation of Yamaha Motorcycles Jupiter Z in 2008. This can be shown in the test results analysis data that States that $F_{\text{observasi}} = 6$ is bigger than $F_{\text{Tabel}} = 5.61$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) so average different significant.

Keyword : Tube Elektrolizer, Engine power and Variety of spark plug

I. PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang tumbuh dengan cepat, khususnya dalam bidang otomotif dan berkembangnya kebutuhan akan kendaraan bermotor roda dua sebagai sarana transportasi, dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup yang semakin tinggi sangat memudahkan manusia dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Kendaraan bermotor roda dua dapat dimanfaatkan untuk mempermudah manusia dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Kendaraan bermotor roda dua dapat kita manfaatkan dalam kegiatan sehari-hari, akan tetapi pada kendaraan bermotor roda dua yang biasa digunakan sehari-hari dapat terjadi masalah apabila kurangnya perawatan maupun penggunaan yang berangsur-angsur mengakibatkan terjadi keausan pada komponen mesin sehingga daya motor atau tenaga menjadi menurun atau juga dikarenakan oleh pembakaran yang kurang sempurna. Usaha untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu adanya perawatan secara rutin, modifikasi maupun penambahan alat yang bertujuan untuk meningkatkan daya pada kendaraan bermotor roda dua. Di dunia otomotif banyak juga upaya-upaya yang dilakukan untuk meningkatkan daya pada kendaraan bermotor roda dua. Namun usaha meningkatkan daya kendaraan bermotor roda dua tidak hanya terpacu karena daya pada kendaraan bermotor roda dua menurun tapi karena pengguna kendaraan bermotor roda dua sengaja ingin meningkatkan daya kendaraan bermotor roda dua yang dimiliki, misalnya dengan cara mengganti bahan bakarnya dengan bahan bakar yang memiliki kadar oktan lebih tinggi yaitu bensin diganti dengan pertamax namun hal ini

memerlukan biaya yang cukup besar karena harga pertamax lebih mahal dibandingkan dengan bensin premium.

Salah satu cara untuk meningkatkan daya pada sepeda motor motor adalah dengan cara menaikkan kadar oktan bahan bakar yang secara otomatis membuat pembakaran di ruang bakar menjadi lebih sempurna. Profesor Yull Brown dari Sydney Australia di tahun 1974 berhasil menemukan campuran sempurna gas hidrogen dan oksigen yang didapatinya melalui proses elektrolisa air yang tidak memerlukan energi listrik terlalu besar, bahkan menghasilkan daya ledakan (*explosivity*) yang cukup besar yang dapat dimanfaatkan dalam mesin bakar. Profesor Brown kemudian menamakan campuran gas yang eksplosif tadi sebagai gas brown (*Brown Gas*). Gas Brown yang diproduksi oleh elektroliser ditarik ke *intake manifold*, sehingga bercampur dengan larutan bahan bakar dan udara di karburator. Gas Brown yang mempunyai nilai oktan lebih tinggi, secara otomatis akan meningkatkan kalori bahan bakar (bensin). (Urip Sudirman, 2008). Bensin yang memiliki nilai oktan jauh di bawah gas brown akan terbakar habis tanpa sisa (pembakaran sempurna). Semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar, daya ledak yang dihasilkan akan lebih besar. Efek ledakan tersebut membuat daya mesin meningkat (Urip Sudirman, 2008). Adanya penambahan (modifikasi) alat elektroliser atau tabung elektroliser pada kendaraan, maka dapat meningkatkan daya kendaraan roda dua (daya poros) karena menjadikan proses pembakaran di dalam ruang bakar lebih sempurna. Selain penambahan tabung elektroliser, komponen pengapian yang juga memegang peranan penting adalah busi. Busi berfungsi untuk

memercikan bunga api, sehingga dengan jenis busi yang lebih baik diharapkan percikan bunga api yang dihasilkan busi akan semakin sempurna. Berdasarkan jenis bahan pada pusat elektrodanya, busi di bagi menjadi busi *standart*, busi *platinum* dan busi *iridium*.

II. KERANGKA TEORI / TINJAUAN PUSTAKA

1. Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008

Sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 merupakan motor bensin 4 tak. Motor 4 tak adalah motor yang dalam satu kali siklus kerjanya memerlukan 2 putaran poros engkol dan 4 kali gerakan torak (Jaluis Jama, 2008: 67). Sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 adalah jenis sepeda motor empat langkah dengan penggerak klep SOHC. Yamaha Jupiter Z adalah produk dari PT. Yamaha Motor Indonesia yang merupakan motor bensin silinder tunggal dengan kapasitas mesin 110,3 cm³. Pada sepeda motor tersebut berpendingin udara, berbahan bakar premium, menggunakan karburator merek Mikuni VM 17 x 1 dengan diameter *venturi* 17 mm dan memiliki daya indikator (Ni) 8,8 HP yang tercapai pada putaran mesin 8000 rpm.

2. Proses pembakaran

Pembakaran pada motor merupakan hal yang sangat menentukan besarnya tenaga yang dihasilkan motor. Campuran bahan bakar-udara dihisap masuk ke dalam silinder dan dimampatkan oleh gerak naik torak sehingga memiliki tekanan dan temperatur yang tinggi. Campuran bahan bakar-udara yang dimampatkan tersebut selanjutnya dibakar oleh adanya percikan bunga api dari busi. Pembakaran ini menghasilkan ledakan / ekspansi yang mampu mendorong torak dari TMA menuju TMB, selanjutnya memutar *crankshaft* melalui *connecting rod*, gerak naik-turun torak diubah menjadi tenaga putar pada poros engkol dan disalurkan melalui roda gigi. Beberapa faktor yang mempengaruhi baik buruknya proses pembakaran antara lain yaitu temperatur mesin, bahan bakar, sistem pengapian, perbandingan kompresi,

perbandingan campuran, dan homogenitas campuran.

Pembakaran sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dengan oksigen dengan diikuti sinar atau panas. Mekanisme pembakaran sangat dipengaruhi oleh keadaan dari keseluruhan proses pembakaran dimana atom-atom dari komponen yang dapat bereaksi dengan oksigen dan membentuk produk yang berupa gas. Bila oksigen dan hidrokarbon tidak bercampur dengan baik, maka akan terjadi proses *cracking* dimana pada nyala akan timbul asap. Pembakaran seperti ini dinamakan pembakaran tidak sempurna (Toyota Step 2, bahan bakar group hal: 2-3).

Ada dua jenis pembakaran pada motor bensin yaitu :

(1) Pembakaran normal (sempurna)

Pembakaran normal adalah dimana bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Mekanisme pembakaran normal pada motor bensin dimulai pada saat terjadinya loncatan bunga api pada busi. Selanjutnya api membakar gas yang berada di sekelilingnya dan terus menjalar ke seluruh bagian sampai semua partikel gas terbakar habis. Pada saat gas bakar dikompresikan, tekanan dan suhunya naik, sehingga terjadi reaksi kimia dimana molekul-molekul hidrokarbon terurai dan bergabung dengan oksigen dan udara. Sebelum langkah kompresi berakhir terjadilah percikan api pada busi yang kemudian membakar gas tersebut. Dengan timbulnya energi panas, tekanan dan suhunya naik secara mendadak, maka torak terdorong menuju titik mati bawah (Toyota Step 2, bahan bakar group hal: 2-3).

(2) Pembakaran tidak sempurna (tidak normal)

Pembakaran tidak sempurna adalah pembakaran dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar secara teratur dan merata sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian motor (Suyanto 1989 : 257). Pembakaran yang tidak sesuai dengan yang dikehendaki sehingga tekanan di dalam silinder tidak bisa dikontrol, sering disebut dengan *autoignition*. *Autoignition*

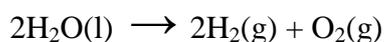
adalah proses pembakaran dimana campuran bahan bakar tidak terbakar karena nyala api yang dihasilkan oleh busi melainkan oleh panas yang lain, misalnya panas akibat kompresi atau panas akibat arang yang membara dan sebagainya. Pembakaran tidak sempurna dapat mengakibatkan seperti *knocking* dan *pre-ignition* yang memungkinkan timbulnya gangguan dan kesukaran-kesukaran dalam motor bensin (Suyanto 1989 : 259).

3. Daya

Daya merupakan kemampuan sebuah motor bakar untuk menghasilkan tenaga dari proses konversi energi panas menjadi energi putar. Daya ini memberikan pengaruh terhadap unjuk kerja percepatan motor. Indikasinya adalah semakin besar daya motor yang dihasilkan semakin besar pula percepatan motor yang dihasilkan untuk mereduksi gigi (system transmisi) yang sama. Daya motor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu daya indikator dan daya efektif.

4. Tabung Elektroliser

Tabung elektroliser merupakan tabung dengan komponen-komponennya yaitu elektroda dan elektrolit untuk proses elektroliser, dimana elektroliser adalah penguraian unsur-unsur pembentuk air (H₂O) menjadi gas hidrogen (H₂) dan oksigen (O₂). Menggunakan arus listrik, dua molekul air bereaksi dengan menangkap dua elektron pada katoda yang tereduksi menjadi gas H₂ dan ion hidroksida (OH⁻). Pada kutub anoda, dua molekul air lainnya akan terurai menjadi molekul oksigen (O₂) dengan melepas 4 ion H⁺ serta mengalirkan elektron ke katoda. Akibat reaksi tersebut ion H⁺ dan OH⁻ akan mengalami netralisasi dan membentuk molekul air kembali. Reaksi elektrolisis air di tulis sebagai berikut.



Gas hidrogen dan oksigen yang dihasilkan oleh reaksi tersebut membentuk gelembung dan mengumpul di sekitar elektroda. Prinsip ini kemudian dimanfaatkan untuk menghasilkan gas brown. Elektrolisis

merupakan proses kimia yang mengubah energi listrik menjadi energi kimia. Komponen terpenting dari proses elektrolisis ini adalah elektroda dan larutan elektrolit. Pada proses elektrolisis diperlukan dua buah kutub, yaitu katoda sebagai kutub negatif dan anoda sebagai kutub positif.

Di dalam elektroliser, air (H₂O) dipecah menjadi gas brown. Elektroliser menghasilkan hidrogen dengan cara mengalirkan arus listrik pada media air yang mengandung larutan elektrolit. Medan magnet akan mengubah struktur atom hidrogen (H₂) dan oksigen (O) pada air dari bentuk diatomik menjadi monoatomik. Selain itu ikatan neutron yang mengikat partikel H dan O akan terlepas, sehingga partikel H akan tertarik ke kutub positif dan partikel O akan tertarik ke kutub negatif elektroliser. Sejalan dengan proses tersebut, volume dan gelembung gas H dan O yang melekat pada masing-masing kutub elektroliser akan bertambah banyak, terlepas mengembang, dan kemudian bergerak naik. Saat gelembung gas brown terlepas dari permukaan air, partikel gas tersebut akan berikatan kembali ke ruang udara sebagai *brown gas*.

Brown gas yang merupakan bahan bakar yang kuat, bersih, mampu meningkatkan jarak tempuh dan mengurangi secara signifikan emisi gas buang. *Brown gas* yang diproduksi oleh elektroliser ditarik ke *intake manifold*, sehingga bercampur dengan larutan bahan bakar dan udara di karburator. Setelah itu, gas brown yang mempunyai nilai oktan lebih tinggi, secara otomatis akan meningkatkan kalori bahan bakar (bensin). Bensin yang memiliki nilai oktan jauh di bawah gas brown akan terbakar habis tanpa sisa (pembakaran sempurna). Semakin tinggi nilai oktan suatu bahan bakar, daya ledak yang dihasilkan akan lebih besar. Efek ledakan tersebut membuat daya mesin meningkat (Urip Sudirman, 2008).

a) Gas Brown

Nama gas brown berasal dari nama penemunya yaitu Yull Brown, seorang peneliti kewarganegaraan Australia yang berdomisili di Sydney. Ia berhasil

menjalankan kendaraannya dengan menggunakan air sebagai bahan bakarnya. Yaitu dengan cara mengelektrolisis air. Gas yang dihasilkan dari proses elektrolisis tersebut diberi nama *Brown Gas* dan telah dipatenkan. Ia melakukan elektrolisis air dan menghasilkan gas yang terdiri atas campuran hydrogen dan oksigen secara sempurna.

III. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode eksperimen dan merupakan penelitian kuantitatif yaitu memberikan gambaran dan memaparkan secara jelas hasil eksperimen di laboratorium dalam bentuk angka-angka. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap obyek penelitian serta adanya kontrol. Metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2007: 72). Sedangkan Suharsimi Arikunto (2006: 3) berpendapat bahwa “eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua factor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Eksperimen selalu dilakukan dengan maksud untuk melihat akibat suatu perlakuan”. Penelitian ini dilakukan untuk menyelidiki pengaruh penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar dan variasi jenis busi terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008.

A. Populasi dan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian didefinisikan sebagai totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif ataupun kualitatif ; daripada karakteristik tertentu mengenai sekumpulan obyek yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya (sudjana, 1984: 5). Populasi dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah sebagian dari populasi yang karakteristiknya hendak diselidiki dan dianggap bisa mewakili populasi (jumlahnya lebih sedikit dari populasi). Syarat utamanya adalah sampel harus menjadi cermin dari populasi, sampel harus mewakili populasi, sampel harus merupakan populasi dalam bentuk kecil (*minature population*). Dalam penelitian ini sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang dilakukan untuk tujuan tertentu saja (Sugiyono, 2001: 62). Suharsimi Arikunto (1993: 113) menyatakan bahwa teknik *purposive sampling* adalah sampel dilakukan dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Sampel pada penelitian ini adalah sebuah sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 dengan nomor polisi R 6513 UK dan nomer mesin 30C-049406 dengan variasi penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar / tanpa penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar dengan variasi panjang dua elektrodanya dan variasi jenis busi (busi NGK standart dan busi platinum).

B. Teknik Pengumpulan Data

1. Identifikasi Variabel

Definasi variabel penelitian adalah sebagai obyek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Suharsimi Arikunto, 1993: 91). Di dalam suatu variabel terdapat satu atau lebih gejala, yang mungkin pula terdiri berbagai aspek atau unsur sebagai bagian yang tidak terpisahkan. Dari pengertian tersebut secara garis besar variabel dalam penelitian ini ada tiga variabel, yang secara lengkap dijelaskan sebagai berikut:

a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki berbagai aspek atau unsur, yang berfungsi mempengaruhi atau menentukan munculnya variabel lain yang disebut variabel terikat. Munculnya atau adanya variabel ini tidak dipengaruhi atau tidak ditentukan oleh ada atau tidaknya variabel lain. Sehingga tanpa variabel bebas, maka tidak

akan ada variabel terikat. Demikian dapat pula terjadi bahwa jika variabel bebas berubah, maka akan muncul variabel terikat yang berbeda atau yang lain. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah:

- 1) Tabung elektroliser yaitu intake manifold tanpa elektroliser dan intake manifold dengan elektroliser dengan variasi panjang elektroda yaitu : elektroda dengan panjang 5 cm dan 10 cm.
- 2) Variasi jenis busi berdasarkan jenis bahan pada pusat elektrodanya yaitu busi standart dan busi platinum.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki pula sejumlah aspek atau unsur di dalamnya, yang berfungsi menerima atau menyesuaikan diri dengan kondisi lain, yang disebut dengan variabel bebas. Dengan kata lain ada atau tidaknya variabel terikat tergantung ada tidaknya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008.

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah himpunan sejumlah gejala yang memiliki berbagai aspek atau unsur di dalamnya, yang berfungsi untuk mengendalikan agar variabel terikat yang muncul bukan karena variabel lain, tetapi benar-benar karena variabel bebas yang tertentu. Pengendalian variabel ini dimaksudkan agar tidak merubah atau menghilangkan variabel bebas yang akan diungkap pengaruhnya. Demikian pula pengendalian variabel ini dimaksudkan agar tidak menjadi variabel yang mempengaruhi/menentukan variabel terikat. Dengan mengendalikan pengaruhnya, berarti variabel ini tidak ikut menentukan ada atau tidak variabel terikat. Dengan kata lain kontrol yang dilakukan terhadap variabel ini, akan menghasilkan variabel terikat yang murni. Dalam penelitian ini variabel kontrolnya adalah:

- 1) Sepeda motor yang distel mendekati *standart*

- 2) Seluruh komponen pada sampel dalam keadaan standart sesuai spesifikasi pabrik, kecuali yang mengalami perlakuan untuk penelitian.
- 3) Bahan bakar adalah premium.
- 4) Elektrolit menggunakan campuran aquades 600 ml dan KOH 2 sendok teh,
- 5) Pembukaan gas berdasarkan tanda yang telah dibuat sebelum pengujian pada ± 6000 rpm.
- 6) Selang waktu tiap pengambilan data dibuat selama ± 5 menit
- 7) Pengambilan data pada saat gigi 3.

2. Desain Eksperimen

Desain eksperimen adalah suatu rancangan percobaan (dengan tiap langkah tindakan yang betul-betul terdefiniskan) sedemikian rupa sehingga informasi yang berhubungan dengan atau diperlukan untuk persoalan yang sedang diteliti dapat terkumpul (Sudjana, 1991: 1).

Pada penelitian ini untuk pengukuran daya mesin digunakan desain eksperimen faktorial 3×2 , definisi dari desain eksperimen adalah yang semua (hampir semua) taraf sebuah faktor tertentu dikombinasikan dalam eksperimen tersebut, pada penelitian ini terdapat dua variabel bebas yang kemudian pada desain eksperimen tersebut disebut faktor. Faktor pertama (A) mempunyai tiga taraf yaitu tanpa penambahan tabung elektroliser, penambahan tabung elektroliser dengan menggunakan 2 elektroda dan panjang elektrodanya 5 cm dan penambahan tabung elektroliser dengan menggunakan 2 elektroda dan panjang elektrodanya 10 cm. Sedangkan faktor kedua (B) mempunyai dua taraf yaitu jenis busi standart dan jenis busi platinum. Sehingga pada eksperimen ini diperoleh desain eksperimen faktorial 3×2 , dengan demikian diperlukan enam kondisi eksperimen atau enam kombinasi perlakuan yang berbeda-beda. Pada masing-masing perlakuan dilakukan lima kali replikasi, sehingga tiap perlakuan diperoleh lima data. Karena pada tiap perlakuan dilakukan replikasi sebanyak lima kali, maka pada eksperimen faktorial 3×2 ini akan diperoleh data sebanyak 30 data.

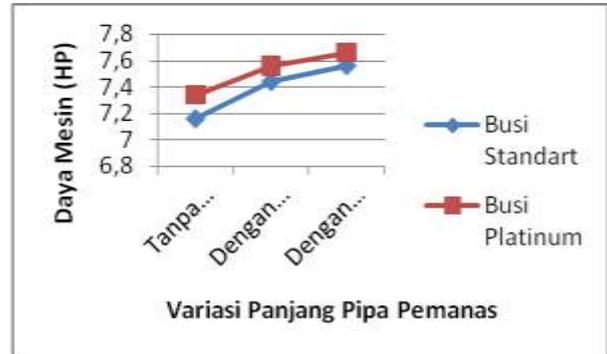
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

4.1 Data Hasil Eksperimen Daya Mesin Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 (dalam HP) pada putaran 6000 rpm.

Taraf	Faktor A (Variasi Penambahan Tabung Elektroliser)			Jumlah Keseluruhan	Rata-rata Keseluruhan	
	Tanpa penambahan tabung elektroliser	Dengan 2 Elektroda panjang 5 cm	Dengan 2 Elektroda panjang 10 cm			
Faktor B (Variasi jenis busi)	Busi standart	7,1	7,5	7,6		
		7,2	7,4	7,5		
		7,2	7,4	7,6		
		7,1	7,4	7,6		
		7,2	7,5	7,5		
	Jumlah	35,8	37,2	37,8	110,8	
	Rata-rata	7,16	7,44	7,56		7,39
	Busi platinum	7,4	7,5	7,7		
		7,3	7,6	7,6		
		7,3	7,6	7,7		
7,3		7,5	7,7			
7,4		7,6	7,6			
Jumlah	36,7	37,8	38,3	112,8		
Rata-rata	7,34	7,56	7,66		7,52	
Jumlah keseluruhan	72,5	75,0	76,1	223,6		
Rata-rata keseluruhan	7,25	7,5	7,61		7,45	

4.2 Grafik Pengaruh Penambahan Tabung Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar dan Variasi Jenis Busi Terhadap Daya Mesin Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z 2008 pada putaran 6000 rpm.



2. Pembahasan Hasil Analisis Data

Setelah dilakukan analisis data hasil eksperimen dapat dikemukakan fakta-fakta sebagai berikut :

1. Pengaruh Tabung Elektroliser (Panjang Elektrodanya) Terhadap Daya Mesin Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008.

Penambahan tabung elektroliser secara umum memberikan pengaruh yang berbeda terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 melalui panjang elektrodanya. Hal ini dapat ditunjukkan pada perhitungan anava dua jalan bahwa $F_{\text{Observasi}} > F_{\text{Tabel}}$, rerata berbeda signifikansi yaitu $F_A = 136$ dan $F_{\text{Tabel}} = 5,61$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara variasi panjang elektroda pada tabung elektroliser terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Penambahan tabung elektroliser dapat menambah tenaga pada kendaraan melalui proses elektrolisis untuk menghasilkan *brown gas* yang merupakan bahan bakar yang kuat, bersih, mampu meningkatkan daya karena memiliki nilai oktan yang lebih tinggi dari bensin. Bensin yang memiliki nilai oktan jauh di bawah gas brown akan lebih mudah terbakar

(pembakaran lebih sempurna). *Brown gas* diproduksi melalui proses elektroliser pada sebuah tabung dengan larutan elektrolit dan elektroda yang kemudian dialiri listrik. Penggunaan elektroda pada penelitian ini dengan variasi panjang 5 cm dan 10 cm. Dari hasil komparasi antar kolom yang dapat pada tabel 9 dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan tabung elektroliser secara umum akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap daya mesin. Rataan yang diperoleh dari variasi panjang elektroda pada tabung elektroliser yaitu elektroda dengan panjang 10 cm memiliki rata-rata yang lebih besar daripada elektroda dengan panjang 5 cm. Jadi dapat disimpulkan bahwa pengaruh panjang elektroda pada tabung elektroliser terhadap daya mesin yang terbesar diperoleh pada panjang elektroda 10 cm.

2. Pengaruh Variasi Jenis Busi Terhadap Daya Mesin Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008.

Pengaruh variasi jenis busi terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 bahwa $F_{\text{Observasi}} > F_{\text{Tabel}}$ rerata berbeda signifikansi yaitu adalah $F_B = 56$ lebih besar dari $F_{\text{Tabel}} = 7,82$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa ada kenaikan daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008 dengan menggunakan variasi jenis busi. Pada Tabel 10 menunjukkan hasil komparasi rata-rata antar baris dapat dilihat bahwa variasi jenis busi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Hal ini disebabkan jenis busi berpengaruh pada percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi. Busi jenis *standart* merupakan busi dengan ujung elektroda terbuat dari nikel dan diameter elektroda pusat 2,5 mm sehingga menghasilkan percikan bunga api yang dihasilkan cukup dan kurang terpusat karena diameter elektrodanya yang cukup besar. Sedangkan busi jenis *platinum* adalah busi dengan ujung elektroda terbuat dari nikel dan pusat elektroda dari *platinum* dengan diameter elektroda 0,6 - 0,8 mm

sehingga menghasilkan percikan bunga api yang lebih besar daripada busi *standart* dan lebih terpusat karena diameter elektrodanya yang lebih kecil dan terpusat. Semakin besar percikan bunga api dan semakin terpusatnya bunga api yang dihasilkan busi maka semakin sempurna proses pembakaran di dalam ruang bakar maka akan menyebabkan bahan bakar dapat terbakar dengan sempurna sehingga daya mesin yang dihasilkan akan meningkat. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa ada kenaikan daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z dengan menggunakan variasi jenis busi.

Dari hasil rata-rata antar baris dapat disimpulkan bahwa variasi jenis busi (busi *standart* dan *platinum*) memberi pengaruh yang berbeda terhadap daya mesin. Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan busi jenis *platinum* akan meningkatkan daya mesin daripada dengan menggunakan busi jenis *standart*.

3. Interaksi Antara Penambahan Tabung Elektroliser dan Variasi Jenis Busi Terhadap Daya Mesin Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008.

Berdasarkan hasil perhitungan anava dua menunjukkan bahwa ada interaksi antara penambahan tabung elektroliser dengan variasi elektroda dan variasi penggunaan jenis busi terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008 dengan hasil perhitungan $F_{AB} = 6$ lebih besar daripada $F_{\text{Tabel}} = 5,61$ ($F_{AB \text{ Observasi}} > F_{\text{Tabel}}$) dengan taraf signifikansi 1 %. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar dan penggunaan variasi jenis busi secara bersama-sama berpengaruh untuk menaikkan daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008.

Hasil komparasi rata-rata antar sel pada kolom yang sama menunjukkan bahwa pada tiap perlakuan/sel pada kolom yang sama (penambahan tabung elektroliser pada sistem bahan bakar) mempunyai rerata yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa tiap sel pada kolom yang sama memberikan pengaruh yang berbeda terhadap daya

mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008. Pada komparasi rata-rata antar sel pada busi yang sama menunjukkan bahwa semua sel pada busi yang sama (variasi jenis busi) diperoleh harga rerata yang berbeda. Hal ini dapat disimpulkan bahwa seluruh perlakuan pada busi yang sama memberikan pengaruh yang berbeda terhadap daya mesin pada sepeda motor Yamaha Jupiter Z tahun 2008.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan olah data dari hasil penelitian dengan mengacu pada rumusan masalah, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Ada Pengaruh Penambahan Tabung Elektroliser Terhadap Kenaikan Daya Mesin pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil uji analisis data yang menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 136$ lebih besar daripada $F_{\text{tabel}} = 5,61$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikansi 1% sehingga reratanya berbeda signifikan. Penambahan tabung elektroliser dengan panjang elektroda 10 cm menghasilkan daya yang paling besar dengan rerata daya sebesar 7,61 HP selanjutnya penambahan tabung elektroliser dengan panjang elektroda 5 cm dengan rerata daya 7,50 HP dan yang terakhir tanpa penambahan tabung elektroliser dengan rerata 7,25 HP.
2. Ada Pengaruh yang Signifikan antara Variasi Jenis Busi terhadap Daya Mesin pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil uji analisis data yang menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 56$ lebih besar daripada $F_{\text{tabel}} = 7,82$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) pada taraf signifikansi 1% sehingga reratanya berbeda signifikan. Pemakaian busi *platinum* menghasilkan daya yang lebih besar dengan rerata 112,8 HP dibandingkan dengan pemakaian busi *standart* dengan rerata 110,8 HP.

3. Ada Pengaruh Bersama (Interaksi) yang Signifikan antara Penambahan Tabung Elektroliser Pada Sistem Bahan Bakar dan Variasi Jenis Busi terhadap Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2008. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil uji analisis data yang menyatakan bahwa $F_{\text{observasi}} = 6$ lebih besar dari pada $F_{\text{tabel}} = 5,61$ ($F_{\text{observasi}} > F_{\text{tabel}}$) sehingga reratanya berbeda signifikan. Penambahan tabung elektroliser dengan panjang elektroda 10 cm dan pemasangan busi *platinum* menghasilkan daya yang paling besar dengan rerata 7,66 HP.

DAFTAR PUSTAKA

- Aries. (2012). *Busi-Platinum*. http://www.otomotifnet.com/otonet/index.php/read_tekno/2012/02/02/327677/33/12/Busi-Platinum-Lebih-Baik-Bener-Nih/
- Arismunandar, Wiranto. (2002). *Pengantar Turbin Gas Dan Motor Propulsi*. Bandung: ITB Bandung.
- Benny. (2011). *Berbagai Jenis Busi*. <http://Seputar Busi NGK - Berbagai Jenis Busi « bennythegreat.wordpress.htm/>
- Budyono. (2000). *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta: FKIP UNS.
- Dedie. (2012). *Hemat BBM*. <http://hematbbm-dedie.blogspot.com/>
- Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta. (2012). *Pedoman Penulisan Skripsi FKIP UNS*. Surakarta: UNS Press.
- Jama, Jalius. (1982). *Motor Bensin untuk STM dan Sederajat*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Krisna, Dipayana. 2009. <http://krisnadipayana2.wordpress.com/2009/02/09/tentangsparkplug-busi/>
- Kurniawan Eka W. (2010). *Pengujian Metal Content Di Minyak Pelumas Pada Mesin Berbahan Bakar Bensin Spiritus Dengan Alat Penghemat BBM*. <http://eprints.undip.ac.id/24682/1/L2E604218.pdf>.
- Najih. (2010). *Media Pembelajaran Sistem Pengapian Konvensional*. <http://oto-elearning.blogspot.com/>

Nasrul,Bintang. (2011). *Persamaan-Reaksi-Kimia*.
<http://nasrulbintang.wordpress.com/2011/12/18/persamaan-reaksi-kimia/>

Rioko Aji. (2008). *Pengaruh Penambahan Gas Elektrolisa Air Terhadap Konsumsi BBM Pada Motor 4 Langkah 80CC Dengan Posisi Injeksi Setelah Kaburator*.
<http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/123695-R220834-Pengaruh%20gas-HA.pdf>

Sudjana. (1984). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

_____. (1991). *Desain dan Analisis Eksperimen*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. (2001). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfa Beta.

Syarofuddin, Muhammad. (2010). *Pengujian Alat Penghemat Bahan Bakar Pada Mesin Diesel Dengan Bahan Bakar Campuran Minyak Jarak dan Solar Dilihat dari Aspek Daya dan Torsi*.
<http://epints.undip.ac.id/24677/1/L2E303393.pdf>

Toyota Astra Motor. (1996). *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.

_____. (1993). *Step 2 Engine Group*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.

Waloja Motor. 2007. *Jupiter Z*.
http://walojamotor.multiply.com/journal/item/5/JUPITER_Z

_____. (2010). *Hidrogen*.
<http://belajarkimia.com/2010/06/hidrogen/>

_____. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

_____. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.