

**PENGARUH PENGGUNAAN BUSI TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR
PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT TAHUN 2012**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Otomotif Sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



Oleh

**RAHMAT AUFA
NIM. 97766 / 2009**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

PERSETUJUAN SKRIPSI

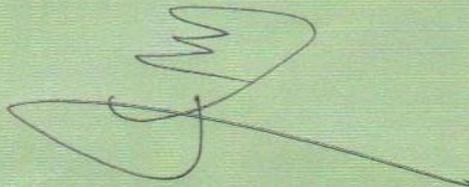
**PENGARUH PENGGUNAAN BUSI TERHADAP KONSUMSI BAHAN
BAKAR PADA SEPEDA MOTOR HONDA BEAT TAHUN 2012**

Nama : Rahmat Aufa
NIM : 97766
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, 10 Februari 2014

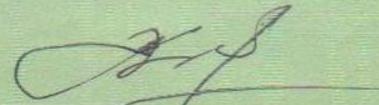
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Drs. Andrizal, M.Pd
NIP. 19650725 199203 1 003

Pembimbing II



Drs. Erzeddin Alwi, M.Pd
NIP. 19600303 198503 1 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Otomotif



Drs. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Judul : **Pengaruh Penggunaan Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Honda Beat Tahun 2012**

Nama : Rahmat Aufa

NIM : 97766

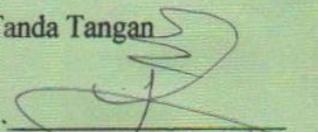
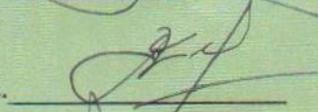
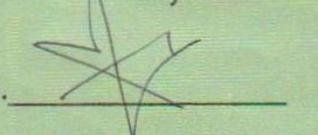
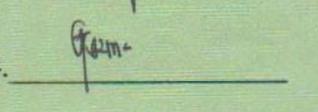
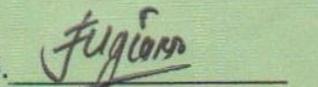
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, 10 Februari 2014

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. Andrizal, M.Pd	1. 
2. Sekretaris	: Drs. Erzeddin Alwi, M.Pd	2. 
3. Anggota	: Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc	3. 
4. Anggota	: Irma Yulia Basri, S.Pd, M.Eng	4. 
5. Anggota	: Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si	5. 



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751), FT: (0751)7055644, 445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000
Cert.No. 01.100 086042

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Rahmat Aufa**
NIM / TM : 97766 / 2009
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa skripsi saya dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Honda Beat Tahun 2012”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 10 Februari 2014

Saya yang menyatakan,



Rahmat Aufa
NIM. 97766 / 2009

ABSTRAK

Rahmat Aufa : Pengaruh Penggunaan Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Honda Beat Tahun 2012

Pemakaian sepeda motor saat ini mengalami peningkatan. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan tersebut maka mengakibatkan meningkatnya konsumsi bahan bakar yang digunakan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan banyak pengguna sepeda motor matic khususnya Honda Beat dengan sistem bahan bakar karburator yang mengeluhkan borosnya pemakaian bahan bakar pada motor yang mereka gunakan.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Pengujian dilakukan pada tanggal 09 Januari 2014 dengan menggunakan sepeda motor Honda Beat tahun 2012. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada putaran mesin 1700 Rpm, 1900 Rpm, 2100 Rpm, 2300 Rpm, 2500 Rpm, dengan busi NGK, Denso, Duration, dan Champion. Pengambilan data penelitian dilakukan tiga kali pengujian untuk beberapa jenis busi dan putaran mesin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penggunaan busi dingin Denso U24EPR9 terbukti dapat menurunkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1173 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1187 kg/jam, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1261, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1290 kg/jam dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,1612 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 9,552 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**). Sedangkan Penggunaan busi panas Champion RG4HC dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1407 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1554, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1935 kg/jam, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1964 kg/jam, dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,2463 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 10,758 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Honda Beat Tahun 2012”**. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Selama mengerjakan skripsi ini, peneliti telah mendapatkan banyak bantuan baik moril maupun materil terutama dalam menghadapi setiap kesulitan, hambatan dan rintangan yang peneliti alami dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif.
3. Bapak Drs. Andrizal, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Drs. Erzeddin Alwi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh anggota keluarga dan rekan - rekan mahasiswa/i seperjuangan.
7. Orang tua yang telah memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis baik secara materil maupun non-materil dalam mengikuti perkuliahan sampai menyelesaikan skripsi ini.

Peneliti berharap semoga bantuan dan dukungan yang diberikan mendapat imbalan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Peneliti menyadari dalam skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, maka peneliti mengharapkan saran dan kritikan dari semua pihak demi masa yang akan datang.

Padang, 10 Februari 2014

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Perumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
G. Asumsi Penelitian	6
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Busi	7
B. Tingkat Panas Busi.....	13
C. Konsumsi Bahan Bakar.....	21
D. Penelitian Yang Relevan.....	22
E. Kerangka Berpikir.....	23
F. Pertanyaan Penelitian.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	25
B. Defenisi Operasional.....	26
C. Variabel Penelitian	26
D. Objek Penelitian	27
E. Jenis dan Sumber Data	28
F. Instrumen Pengumpulan Data	29
G. Prosedur Penelitian.....	29
H. Teknik dan Alat Pengumpulan Data	29
I. Teknik Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Data Hasil Penelitian.....	33
B. Pembahasan.....	46
C. Keterbatasan Penelitian.....	50

BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah kendaraan bermotor.....	1
2. Hasil penjualan busi di Kurnia Motor	3
3. Hasil penjualan busi di Aura Motor	3
4. Jenis busi standart yang digunakan pada kendaraan	4
5. Spesifikasi busi standar Honda Beat	18
6. Pola penelitian	25
7. Spesifikasi Honda Beat.....	27
8. Data pengujian konsumsi bahan bakar pada busi dingin.....	30
9. Data pengujian konsumsi bahan bakar pada busi panas	30
10. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar busi dingin.....	33
11. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar busi panas	34
12. Rata - rata konsumsi bahan bakar busi dingin	36
13. Rata - rata konsumsi bahan bakar busi panas.....	37
14. Rata - rata konsumsi bahan bakar busi dingin dan panas.....	38
15. Rata - rata konsumsi bahan bakar busi dingin NGK, Denso, Duration, Champion	44
16. Rata - rata konsumsi bahan bakar busi panas NGK, Denso, Duration, Champion	45
17. Analisa data hasil pengujian konsumsi bahan bakar	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Konstruksi busi	8
2. Konstruksi busi dingin dan busi panas	11
3. Grafik batas suhu operasional busi	14
4. Grafik hubungan pemakaian bahan bakar	22
5. Kerangka Berpikir	24
6. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar.....	39
7. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar.....	40
8. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar.....	42
9. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar.....	43
10. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar busi dingin NGK, Denso, Duration, Champion.....	45
11. Grafik hubungan tingkat panas busi dengan konsumsi bahan bakar busi panas NGK, Denso, Duration, Champion.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pendukung	55
2. Busi Yang Dipakai Pada Honda Beat.....	57
3. Surat Izin Penelitian	60
4. Surat Permohonan Menggunakan Peralatan Workshop.....	61
5. Surat Bukti Penelitian.....	62
6. Hasil Penelitian.....	63
7. Surat Bukti Servis Kendaraan	65
8. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	66
9. Rata - Rata Konsumsi Bahan Bakar	98
10. T - tabel.....	111
11. Dokumentasi.....	112

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemakaian sepeda motor saat ini mengalami peningkatan, hal ini dapat kita lihat dengan semakin banyaknya sepeda motor yang beroperasi dijalanan. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan tersebut maka mengakibatkan meningkatnya konsumsi bahan bakar yang digunakan. Data peningkatan sepeda motor dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1
Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenisnya Th. 2010 - 2012

Tahun	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Sepeda Motor	Jumlah
2010	83.833	249	10.378	695.991	790.451
2011	92.970	256	11.631	798.495	902.752
2012	101.086	208	9.986	769.735	880.355

(Sumber:Badan Pusat Statistik Sumatera Barat)

Sepeda motor cenderung lebih banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia terutama bagi masyarakat menengah ke bawah serta penggunaannya yang praktis dan harga yang relatif murah. Industri otomotif di Indonesia menciptakan berbagai jenis kendaraan bermotor berupa motor matic yang mudah digunakan oleh berbagai kalangan.

Mesin yang ada pada sepeda motor dalam pengoperasiannya menggunakan busi. Busi berfungsi untuk menghasilkan loncatan atau percikan

bunga api sehingga dengan desain busi yang lebih baik diharapkan percikan bunga api yang dihasilkan busi akan semakin sempurna. Nyala bunga api yang baik otomatis pembakaran menjadi sempurna. Busi dapat bekerja dengan baik apabila kualitas serta bahan yang digunakan tahan lama dan dapat menghantarkan panas dengan baik serta kemampuan busi dalam memercikkan bunga api yang cukup untuk membakar campuran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan banyak pengguna sepeda motor matic khususnya Honda Beat dengan sistem bahan bakar karburator yang mengeluhkan borosnya pemakaian bahan bakar pada motor yang mereka gunakan. Konsumsi bahan bakar yang berlebihan pada kendaraan disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna. Adapun salah satu faktor yang menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna yaitu penggunaan busi yang tidak tepat.

Beberapa konsumen mengganti busi dengan tipe panas pada sepeda motor yang mereka gunakan dengan merek Duration BR7TC9SU. Untuk daerah dengan iklim lebih panas seperti dataran rendah, perkotaan dengan tingkat populasi tinggi, maka direkomendasikan menggunakan tingkat panas busi yang lebih dingin. Memakai busi panas pada kondisi ini dapat menyebabkan terjadinya "*pre-ignition*" (pembakaran dini) dan dapat menyebabkan part mesin menjadi lebih cepat aus.

Berdasarkan sumber yang didapatkan di lapangan menyatakan bahwa pemakaian busi tiap tahunnya meningkat. Terkait dengan semakin

meningkatnya penggunaan sepeda motor pada saat sekarang ini, Berikut dapat diketahui hasil penjualan busi dari beberapa bengkel motor di Padang.

Tabel 2
Hasil Penjualan Busi di Bengkel Kurnia Motor Siteba Padang
Bulan September - Oktober 2013

Merek Busi	Kode Busi	Tipe Busi	Jumlah	Persentase
NGK	CPR8EA-9	Dingin	20	20%
Denso	U24EPR9	Dingin	20	20%
Duration	BR7TC9SU	Panas	40	40%
Champion	RG4HC	Panas	10	10%
Jumlah			100	100%

Hasil penjualan busi di bengkel AW Motor mengutarakan penjualan busi per 2 bulan September - Oktober 2013 yaitu seperti pada tabel 3 berikut:

Tabel 3
Hasil Penjualan Busi di Bengkel Aura Motor Siteba Padang
Bulan September - Oktober 2013

Merek Busi	Kode Busi	Tipe Busi	Jumlah	Persentase
NGK	CPR8EA-9	Dingin	25	25%
Denso	U24EPR9	Dingin	20	20%
Duration	BR7TC9SU	Panas	35	35%
Champion	RG4HC	Panas	20	20%
Jumlah			100	100%

Kedua tabel di atas menggambarkan bahwa masing - masing bengkel mempunyai peminat busi yang berbeda - beda, dan kebanyakan busi dengan merek duration dengan tingkat panas lebih banyak disukai oleh konsumen karena adanya saran dari mekanik yang bisa meyakinkan konsumen untuk menggunakan busi tersebut dengan dalih busi duration dapat meningkatkan akselerasi, memiliki percikan api busi yang lebih kuat dan irit bahan bakar, jadi konsumen tertarik untuk menggunakannya. Penggunaan busi pada masing - masing kendaraan sudah ditentukan oleh standarnya masing - masing seperti pada tabel 4 berikut:

Tabel 4
Jenis Busi Standar Yang Digunakan Pada Kendaraan

Merek Kendaraan	Jenis Busi	Kode Busi
Honda Beat	NGK	CPR8EA-9
Yamaha Mio	NGK	C7HSA
Suzuki Spin	NGK	CR6JSA

(Sumber: hasil survei dilapangan di Bengkel Resmi Honda, Yamaha, Suzuki)

Berdasarkan hal di atas, maka dapat dilihat bahwa masing-masing produsen kendaraan khususnya sepeda motor menggunakan busi yang berbeda-beda untuk mesinnya. Pemakaian tipe busi untuk tiap - tiap mesin telah ditentukan oleh pabrik pembuat mesin tersebut dengan tujuan menyesuaikan dengan temperatur ruang bakar. Penggunaan busi yang tidak sesuai dengan ketentuannya dapat mengakibatkan terjadinya masalah pada kendaraannya seperti meningkatnya pemakaian bahan bakar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan berikut ini:

1. Banyak pengguna sepeda motor matic khususnya Honda Beat yang sistem bahan bakarnya menggunakan karburator mengeluhkan borosnya pemakaian bahan bakar pada motor yang mereka gunakan.
2. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penggunaan busi yang sesuai dengan spesifikasi mesin.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka permasalahan dibatasi pada pengaruh penggunaan busi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Beat tahun 2012.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah diatas, maka didapatkan bagaimana pengaruh penggunaan busi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Beat tahun 2012?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Untuk membandingkan busi mana yang paling bagus untuk sepeda motor Honda Beat Tahun 2012.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana di Universitas Negeri Padang, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Otomotif.
2. Untuk memberikan informasi pada masyarakat yang menggunakan sepeda motor matic agar dapat menggunakan busi dengan tingkat panas busi yang sesuai.
3. Menambah wawasan peneliti.
4. Sebagai bahan penelitian lebih lanjut.

G. Asumsi Penelitian

1. Alat ukur yang dipergunakan yaitu Thermometer digital, Rpm tester, Gelas ukur yang dapat mengukur pada kondisi yang sebenarnya.
2. Temperatur udara dan kadar oksigen pada saat pengambilan data adalah sama.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Busi

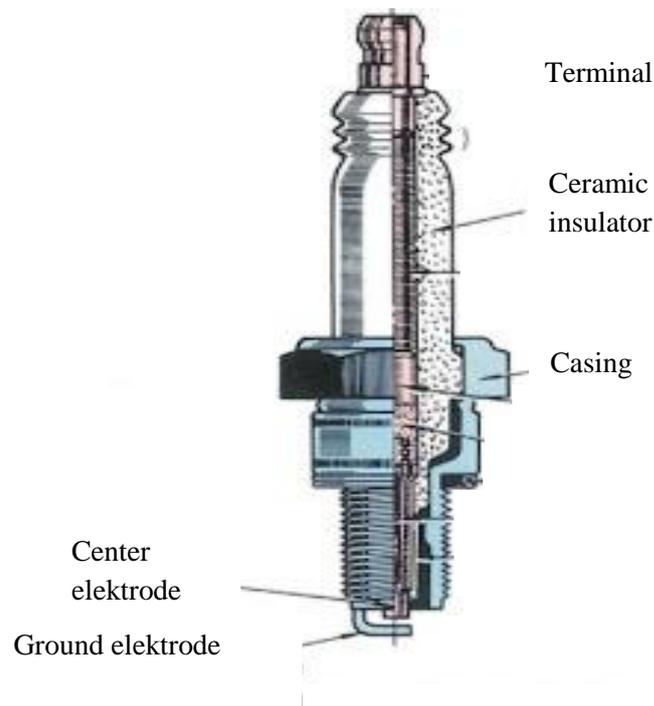
Wahyu (2012: 149) mengatakan:

“Busi merupakan salah satu komponen utama dan penting dalam sistem pengapian, yaitu sebagai komponen yang langsung menghasilkan loncatan atau percikan api dari ujung elektroda busi ke masa busi yang seketika akan terjadi pembakaran campuran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar kendaraan”.

Daryanto (1987: 79) mengatakan:

“Busi adalah suatu alat penyalu guna meloncatkan bunga api listrik untuk mengadakan pembakaran dalam silinder motor bensin, sehingga campuran gas bensin dan udara bisa terbakar dengan sempurna dan mengadakan suatu usaha kerja, busi mempunyai tugas agar aliran listrik mempunyai potensi yang besar dapat diubah di dalam ruang bakar sehingga dapat membentuk suatu percikan api listrik dan akhirnya bahan bakar yang sedang bertekanan tinggi dapat terbakar”.

Berdasarkan kutipan di dapat kesimpulan bahwa busi adalah komponen yang dirancang untuk melompati tegangan diantara bunga elektroda untuk menghasilkan percikan bunga api listrik. Menurut Marsudi (2010: 104) “Komponen utama busi yaitu terminal, elektrode, insulator keramik, dan elektroda tengah”. Dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Konstruksi Busi
(Sumber: <http://www.sparkplug.co.id>)

Keterangan:

1. Terminal adalah sebagai tempat untuk menghubungkan busi dengan koil.
2. Elektrode pusat untuk meneruskan arus listrik tegangan tinggi ke elektrode tengah. Elektrode tengah (*positive electrode*) dan elektrode sisi (*negative electrode*) yang memberikan loncatan bunga api listrik di dalam ruang bakar.
3. Insulator keramik untuk memegang elektrode tengah dan untuk mencegah terjadinya kebocoran arus listrik tegangan tinggi antara elektrode tengah dan *casing*. Insulator dibuat dari porselin alumunium murni yang mempunyai daya tahan panas yang sangat baik, kekuatan mekanik, kekuatan dielektrik, pada temperatur tinggi, serta penghantar panas.

4. Elektrode tengah dan elektrode sisi dibuat dari paduan nikel yang mempunyai sifat tahan panas dan tahan karat. Antara elektrode tengah dan elektrode sisi diberi renggang (*gap*) sebesar 0,8-0,9 mm. Adanya kerenggangan ini akan membangkitkan loncatan bunga api listrik yang digunakan untuk pembakaran campuran udara dan bensin.

a. Fungsi Busi Pada Kendaraan

Marsudi (2010: 103) mengatakan:

“Busi berfungsi untuk menghasilkan loncatan bunga api listrik pada celah electrode busi, yaitu dengan menciptakan perbedaan tegangan yang tinggi diantara kedua celah electrode busi itu. Munculnya bunga api itu akan membakar campuran udara dan bensin dalam ruang bakar”.

Wardan (1989: 282) mengatakan:

“Busi berfungsi untuk menghasilkan bunga api dengan menggunakan tegangan tinggi yang dihasilkan oleh koil. Bunga api yang dihasilkan oleh busi ini kemudian dipergunakan untuk memulai pembakaran campuran bahan bakar dengan udara yang sudah dikompresikan di dalam silinder”.

Menurut Wahyu (2012: 149) mengatakan “Fungsi busi adalah membakar campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresikan di dalam ruang bakar”.

Berdasarkan kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa busi berfungsi untuk menghasilkan cetus listrik yang diperlukan untuk membakar gas (uap bensin dan udara dalam silinder pada akhir kompresi).

b. Jenis - Jenis Busi

Menurut Daryanto (2003: 104) mengatakan “Secara garis besar busi busi dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

1) Busi dingin

Busi dingin ialah busi yang menyerap serta membuang atau melepaskan panas dengan cepat. Jenis ini biasanya dipakai untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya tinggi. Busi dingin memiliki nilai panas lebih tinggi yaitu 8 - 12.

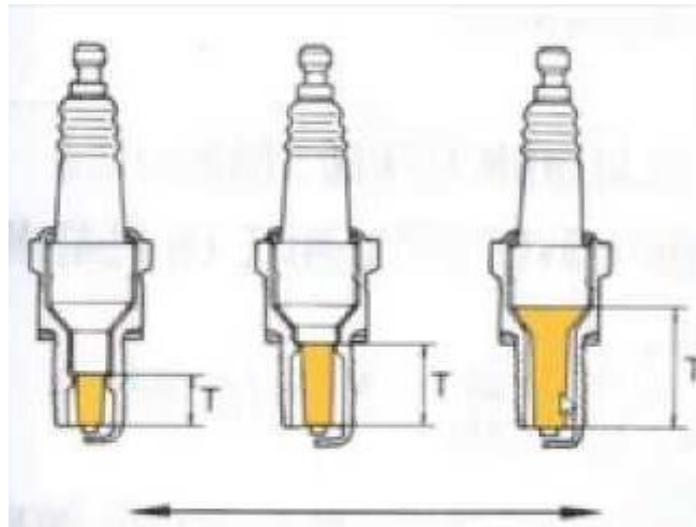
2) Busi panas

Busi panas ialah busi yang menyerap serta membuang atau melepaskan panas dengan lambat. Jenis ini hanya digunakan untuk mesin yang temperatur dalam ruang bakarnya rendah. Busi panas memiliki nilai panas lebih rendah yaitu 2 - 7.

Boentarto (2005: 64) mengatakan:

“Busi dibagi atas dua macam yaitu busi dingin dan busi panas. Busi dingin adalah busi yang menyerap dan membuang panas dengan cepat. Dengan kata lain busi dingin adalah busi yang tahan panas. Elektroda positif busi dingin tidak terlalu menonjol keluar. Sedangkan yang dimaksud dengan busi panas adalah busi yang lambat di dalam membuang panas. Dengan kata lain busi panas adalah busi yang cepat panas atau tidak tahan terhadap panas. Elektroda positif busi panas lebih menonjol keluar dari pada elektroda busi dingin”.

Menurut Wahyu (2012: 151) “Busi penyalat dapat dibedakan dari sistem pembuangan panasnya. Untuk menentukan jenis busi panas atau dingin yaitu, bila dalam perambatan panas lambat disebut busi panas, sebaliknya bila dalam perambatan panas cepat disebut busi dingin”.



Busi Dingin CPR8EA-9 Busi Panas CPR4EA-9

Gambar 2. Konstruksi Busi Dingin dan Busi Panas
(Sumber.<http://www.otomotif.web.id>)

Pemakaian busi panas cocok digunakan pada daerah dengan iklim yang lebih dingin, seperti daerah pegunungan, dataran tinggi. Busi panas cocok digunakan pada daerah tersebut karena temperatur udara pada daerah tersebut akan mempengaruhi suhu dalam ruang bakar. Jika busi dingin yang digunakan maka suhu ruang bakar akan menjadi semakin rendah, maka terjadi “*misfire*” atau ketidakmampuan busi membakar bahan bakar akibat suhu mesin tidak ideal.

3) Karakteristik Busi

Menurut Daryanto (2003: 104) “Busi mengalami tekanan yang tinggi, temperatur tinggi, dan getaran yang keras sekali, maka busi dibuat dari bahan - bahan yang dapat mengatasi hal tersebut”. Busi memiliki karakteristik tertentu diantaranya: bahan yang digunakan tahan panas,

memiliki percikan bunga api busi yang kuat serta memiliki daya tahan terhadap temperatur maupun tekanan yang cukup tinggi dalam ruang bakar.

Boentarto (2005: 64) mengatakan:

“Busi harus tahan terhadap perubahan temperatur yang mendadak pada ruang bakar. Pada saat terjadi pembakaran busi menjadi sangat panas karena suhu ruang bakar naik. Tetapi pada saat langkah isap atau pembilasan dengan tiba-tiba busi didinginkan oleh gas baru yang masuk. Meskipun busi tahan terhadap temperatur yang berubah - ubah tapi lama kelamaan busi akan mati.

Wardan (2008: 282) mengatakan:

“Busi ini harus cukup kuat menghadapi keadaan di dalam silinder motor. Adapun keadaan di dalam silinder yang harus di hadapi oleh busi ada beberapa keadaan. Keadaan pertama temperatur pembakaran yang cukup tinggi, dan temperatur campuran bahan bakar dengan udara yang masuk ke dalam silinder sangatlah jauh berbeda sehingga busi harus tahan terhadap keadaan ini. Bahan yang dipakai pada busi tidak boleh terlalu besar koefisien pemuaiannya. Karena apabila pemuaiannya terlalu besar bisa terjadi busi cepat rusak. Oleh karena itu bahan untuk membuat busi diusahakan untuk tahan terhadap keadaan seperti ini dengan menggunakan beberapa campuran bahan tertentu. Disamping temperatur yang berubah-ubah, busi juga harus bekerja pada tekanan yang cukup tinggi. Disamping tekanan yang cukup tinggi yang dihasilkan oleh karena pembakaran campuran bahan bakar dengan udara juga terjadi turbulensi di dalam silinder. Integritas dari busi harus bagus agar busi tidak hancur karena tekanan dan turbulensi di dalam silinder ini. Disamping keadaan diatas busi juga harus menghadapi kemungkinan korosi yang diakibatkan oleh sisa pembakaran dan ditambah dengan temperatur yang tinggi yang akan mempercepat kemungkinan korosi. Oleh sebab itu busi harus tahan terhadap korosi”.

Oleh karena keadaan yang dihadapi busi sangat panas, maka busi juga dibuat dengan memperhatikan keadaan operasinya. Keadaan kerja

motor berbeda - beda antara motor satu dengan lainnya. Maka dari itu dibuatlah busi dengan sifat yang berbeda - beda sehingga sesuai dengan operasi motor yang menggunakannya dan dapat menghasilkan tenaga yang maksimum.

B. Tingkat Panas Busi

Daryanto (2003: 80) mengatakan:

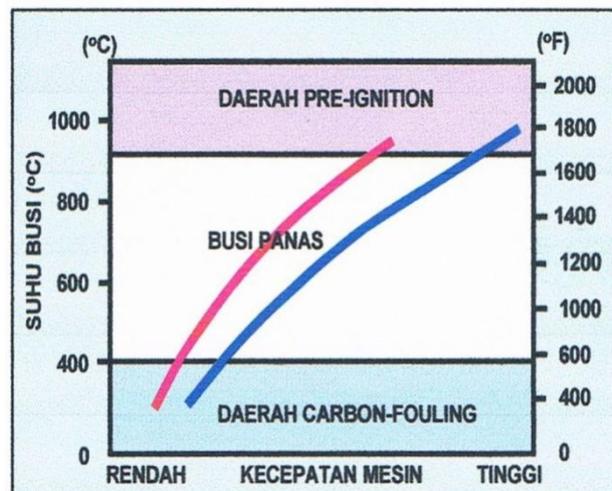
“Tingkat panas ini menunjukkan sampai berapa tinggi panasnya busi dapat bekerja. Tanpa adanya tingkat panas pada busi yang disesuaikan dengan keadaan kerja mesin maka akan terjadi endapan karbon pada elektroda-elektroda yang dapat mengurangi loncatan api dan tenaga mesin menjadi rendah, selain itu busi-busi kemungkinan dapat memijar dan menyebabkan terjadinya pembakaran pendahuluan, yang mana campuran akan terbakar sebelum busi mengeluarkan loncatan api”.

Dalam Buku Manual Denso (2008: 8):

“Tingkat panas busi ditentukan berdasarkan banyaknya panas yang dapat merambat sampai inti elektroda melalui hidung insulator. Tingkat panas dari busi tergantung dari konstruksi hidung insulator. Panas dari ruang bakar merambat ke inti elektroda melalui hidung insulator, selanjutnya panas ditransfer ke sistem pendinginan mesin melalui rumah busi dan head silinder”.

Suhu busi diatas 900°C disebut *Pre-Ignition Temperatur*. Dimana suhu pada inti elektroda sangat tinggi dan tidak mampu bertahan terhadap panas, sehingga elektroda dapat meleleh yang menimbulkan kerusakan pada mesin. Suhu busi dibawah 400°C disebut *Carbon Fouling Temperatur*, dimana pada ujung inti elektroda terdapat endapan karbon yang dapat mengakibatkan mesin bekerja tidak normal.

Grafik berikut memperlihatkan kondisi panas busi pada kecepatan yang bervariasi, dimana panas busi juga tidak boleh lebih dari 900 °C dan tidak boleh kurang dari 400 °C.



Gambar 3. Grafik Suhu Operasional Busi
(Sumber: <http://www.globaldenso.co.id>)

1. Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Dikutip dari Toyota Step 1 (1995: 3-51) “Ada beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor yaitu perbandingan kompresi, waktu pengapian yang tepat, percikan bunga api busi yang kuat, campuran udara dan bahan bakar yang sesuai dan putaran mesin”. Adapun faktor yang mempengaruhi pemakaian bahan bakar diantaranya:

a. Perbandingan kompresi

Jika perbandingan kompresi dari suatu motor bakar piston tinggi, hal ini akan berpengaruh terhadap tekanan hasil dari proses

pembakaran di dalam silinder. Oleh karena itu, untuk mempertinggi efisiensi kerja motor dapat dilakukan dengan cara menaikkan perbandingan kompresinya. Besarnya perbandingan kompresi motor bensin harus dibatasi, tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengakibatkan terjadinya detonasi, yaitu penyalaan sendiri sebelum waktunya atau busi belum dinyalakan.

b. Waktu pengapian yang tepat

Pembakaran memerlukan waktu untuk kelangsungannya dan oleh karena itu pembakaran dimulai sebelum TMA dengan mempercepat pengapian.

c. Percikan bunga api busi yang kuat

Jika percikan bunga api yang dihasilkan oleh busi lebih kuat maka ledakan yang dihasilkan menjadi lebih besar dan menghasilkan panas yang tinggi sehingga campuran bahan bakar dan udara akan terbakar habis dan mendapatkan pembakaran yang sempurna serta meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar.

d. Campuran udara dan bahan bakar yang sesuai

Bahan bakar yang dikirim ke dalam silinder untuk mesin harus ada dalam kondisi mudah terbakar agar dapat menghasilkan efisiensi tenaga yang maksimum. Bensin sedikit sulit terbakar, bila tidak dirubah ke dalam bentuk gas. Bensin tidak dapat terbakar dengan sendirinya harus dicampur dengan udara dalam perbandingan yang tepat, untuk

mendapatkan campuran udara dan bahan bakar yang baik. Uap bensin harus bercampur dengan sejumlah udara yang tepat.

e. Putaran mesin

Bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah. Seiring dengan bertambahnya putaran mesin maka jumlah bahan bakarnya juga ikut bertambah.

2. Tujuan Pembuatan Busi Dengan Tingkat Panas Berbeda

Daryanto (2003: 104) “Busi pada umumnya direncanakan menurut keadaan panas dan temperatur di dalam ruang bakar mesin”. Busi pada umumnya diciptakan dengan tingkat panas yang berbeda bertujuan untuk menyesuaikan dengan keadaan kerja mesin. Busi dingin diciptakan untuk kendaraan yang temperatur ruang bakarnya tinggi, sedangkan pada busi panas diciptakan untuk kendaraan yang temperatur ruang bakarnya lebih rendah.

Busi dingin pada umumnya digunakan pada musim panas dan untuk mesin yang berputaran tinggi dengan beban berat. Pada musim dingin dan untuk mesin putaran rendah serta pada kondisi biasa umumnya digunakan busi panas. Tanpa adanya tingkat panas pada busi yang disesuaikan dengan keadaan kerja mesin maka akan terjadi endapan karbon pada elektroda - elektroda yang dapat mengurangi loncatan api dan tenaga mesin menjadi rendah, selain itu busi - busi kemungkinan dapat memijar dan menyebabkan terjadi pembakaran pendahuluan, yang mana campuran akan terbakar sebelum busi mengeluarkan loncatan api.

Wardan (1989: 283) “Keadaan kerja motor berbeda - beda antara motor satu dengan lainnya. Maka dari itu dibuatlah busi dengan tingkat panas yang berbeda sehingga sesuai dengan operasi motor yang menggunakannya dan dapat menghasilkan tenaga yang maksimum.” Pemakaian busi yang tepat pada mesin sepeda motor akan memberikan performa mesin yang lebih baik.

3. Kaitan Tingkat Panas Busi Dengan Konsumsi Bahan Bakar

Panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran, tergantung pada nilai panas dari busi yang digunakan. Apabila busi yang digunakan mempunyai nilai panas yang tinggi, maka panas yang dihasilkan oleh pembakaran inipun akan tinggi. Bila busi yang digunakan mempunyai nilai panas yang rendah, maka panas yang dihasilkan dari proses pembakaranpun juga rendah.

Dalam Buku Manual Denso (2008: 9) menyatakan “Bila nilai panas dari sebuah busi tinggi maka percikan bunga api yang dihasilkan akan lebih besar”. Bila busi yang digunakan dengan tingkat panas lebih rendah (busi panas) maka suhu di dalam ruang bakar juga menjadi rendah sehingga busi tidak mampu untuk membakar campuran bahan bakar dan udara akibat suhu mesin tidak ideal. Bila busi yang digunakan memiliki tingkat panas lebih tinggi (busi dingin) maka percikan bunga api yang dihasilkan kuat dan ledakan yang dihasilkan sangat besar maka suhu di dalam ruang bakar meningkat dan menghasilkan panas yang tinggi dimana bahan bakar

nantinya akan terbakar habis dan mendapatkan pembakaran yang sempurna yang akhirnya akan menaikkan efisiensi konsumsi bahan bakar.

4. Spesifikasi Busi Standart Honda Beat

Tabel 5
Spesifikasi Busi Standar Honda Beat Tahun 2012

BAGIAN		SPEKIFIKASI
Busi	Standart	CPR8EA-9 (NGK), U24EPR9 (DENSO)
	Untuk pengendaraan lama pada kecepatan tinggi	CPR9EA-9 (NGK)
Jarak renggang busi		0,80 - 0,90 mm
Voltase puncak ignition coil		Minimum 100 V
Voltase puncak ignition pulse generator		Minimum 0,7 V
Ignition timing (pengaturan waktu pengapian)		14 ⁰ sebelum TMA pada putaran stasioner

(Sumber: hasil survei dilapangan di Menara Agung)

4. Nilai Panas Pada Busi NGK, Denso, Duration, Champion

Daryanto (2003: 80) “Nilai panas ini menunjukkan sampai berapa tinggi panasnya busi dapat bekerja”. Busi dingin memiliki nilai panas lebih tinggi dibandingkan dengan busi panas. Pada busi NGK nilai panasnya (2 - 13). Angka 2 - 6 termasuk busi panas, sedangkan angka 8 - 13 termasuk

busi dingin. Pada busi Denso nilai panasnya (9 - 37). Angka 9 - 20 termasuk busi panas, sedangkan angka 24 - 37 termasuk busi dingin. Pada busi Duration nilai panasnya (1 - 9). Angka 1 - 6 termasuk busi panas, sedangkan angka 8 - 9 termasuk busi dingin. Pada busi Champion nilai panasnya (2 - 25). Angka 2 - 6 termasuk busi panas, sedangkan angka 8 - 25 termasuk busi dingin.

5. Cara Membaca Kode Busi

Dalam Buku Manual Denso (2008: 8) menyatakan “Busi memiliki tingkat panas yang berbeda, busi tipe panas ditandai dengan nomor tingkat panas rendah sedangkan busi dingin sebaliknya”. Tingkat panas tersebut tertera pada badan busi dalam bentuk kode atau angka. Adapun cara membaca kode busi yaitu sebagai berikut:

Busi NGK CPR8EA-9

C : Diameter ulir C = 10 mm, D = 12 mm, B = 14 mm.

P : Projected insulator, artinya terdapat tonjolan insulator atau tidak, jika ada maka terdapat kode P.

R : Huruf “R” menyatakan busi tipe resistor.

8 : *Heating rate* busi atau tingkat panas busi lebih dingin.

E : Panjang ulir (*thread length*). E = 19 mm dan H = 12,7 mm.

A : Special design (konstruksi ujung pengapian).

-9 : Menunjukkan gap (celah busi) antara elektroda, 9 berarti gap (celah busi) sebesar 0,9 mm.

Busi Denso U24EPR9

U : Elektroda dengan alur berbentuk huruf “U”.

24 : *Heat range* busi atau tingkat panas busi yang digunakan lebih dingin

E : Panjang ulir (*thread length*), E (Taper seat) = 19 mm.

P : Konstruksi tipe project, artinya terdapat tonjolan insulator, jika ada maka terdapat kode P.

R : Huruf “R” menyatakan busi tipe resistor.

9 : Menunjukkan gap (celah busi) antara elektroda, 9 berarti gap (celah busi) sebesar 0,9 mm.

Busi Duration BR7TC9SU

B : Panjang ulir (*thread length*), B (type of seat) = 19 mm.

R : Huruf “R” menyatakan busi tipe resistor.

7 : Tingkat panas busi (*heating rate*) lebih panas

T : Konstruksi tipe project.

C : Material elektroda yang digunakan yaitu tipe copper.

9 : Menunjukkan gap (celah busi) antara elektroda, 9 berarti gap (celah busi) sebesar 0,9 mm.

S : Konstruksi ujung pengapian.

U : Elektroda dengan alur berbentuk huruf “U”.

Busi Champion RG4HC

R : Huruf “R” menyatakan busi tersebut tipe resistor.

G : Konstruksi tipe project.

4 : Tingkat panas busi (*heating rate*) lebih panas.

H : Panjang ulir (*thread length*), B (type of seat) = 19 mm.

C : Material elektroda yang digunakan yaitu tipe copper.

C. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar erat kaitannya dengan efisiensi kendaraan, tingkat konsumsi sebuah mesin terhadap bahan bakar sering menjadi salah satu pertimbangan dalam pemilihan pemakaian sebuah kendaraan. Usaha - usaha yang dilakukan para ahli otomotif saat ini adalah mendapatkan jenis kendaraan atau mesin dengan konsumsi bahan bakar yang rendah namun menghasilkan tenaga yang optimal.

Obert dalam Wardan (1989: 250) “Menyatakan campuran bahan bakar dengan udara teoritis adalah terdiri dari 15,1 bagian udara dengan satu bagian bahan bakar dalam beratnya”. Salah satu cara mengukur pemakaian bahan bakar adalah dengan menghitung banyaknya bahan bakar yang digunakan dalam operasi sebuah *engine* dalam satuan waktu tertentu. Rumus yang digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar sebagai berikut:

$$mf = \frac{V}{t} \cdot \rho_{bb} \cdot \frac{3600}{1000} \text{ kg jam} \dots \dots \dots \text{H. N. Gupta, 2009: 504}$$

Dimana:

mf = Pemakaian bahan bakar (kg/jam)

V = Jumlah bahan bakar (cc/detik)

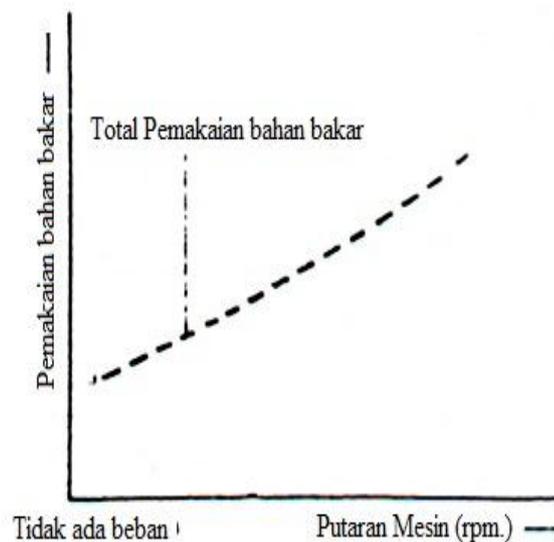
t = Waktu yang digunakan untuk menghabiskan bahan bakar (detik)

ρ_{bb} = Massa jenis bahan bakar (bensin 0,7450 gr/cm³)

$$\frac{3600}{1000} = \text{Bilangan konversi}$$

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemakaian bahan bakar pada kendaraan bermotor salah satunya adalah putaran *engine*. Putaran *engine* biasanya dinyatakan dalam satuan Rpm (radius per menit). Toyota Step 1 (1995: 3-51) “Bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah”.

Hubungan antara pemakaian bahan bakar dan putaran *engine* dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Grafik Hubungan Pemakaian Bahan Bakar dan Putaran Mesin (Toyota Step 1, 1995:3-51)

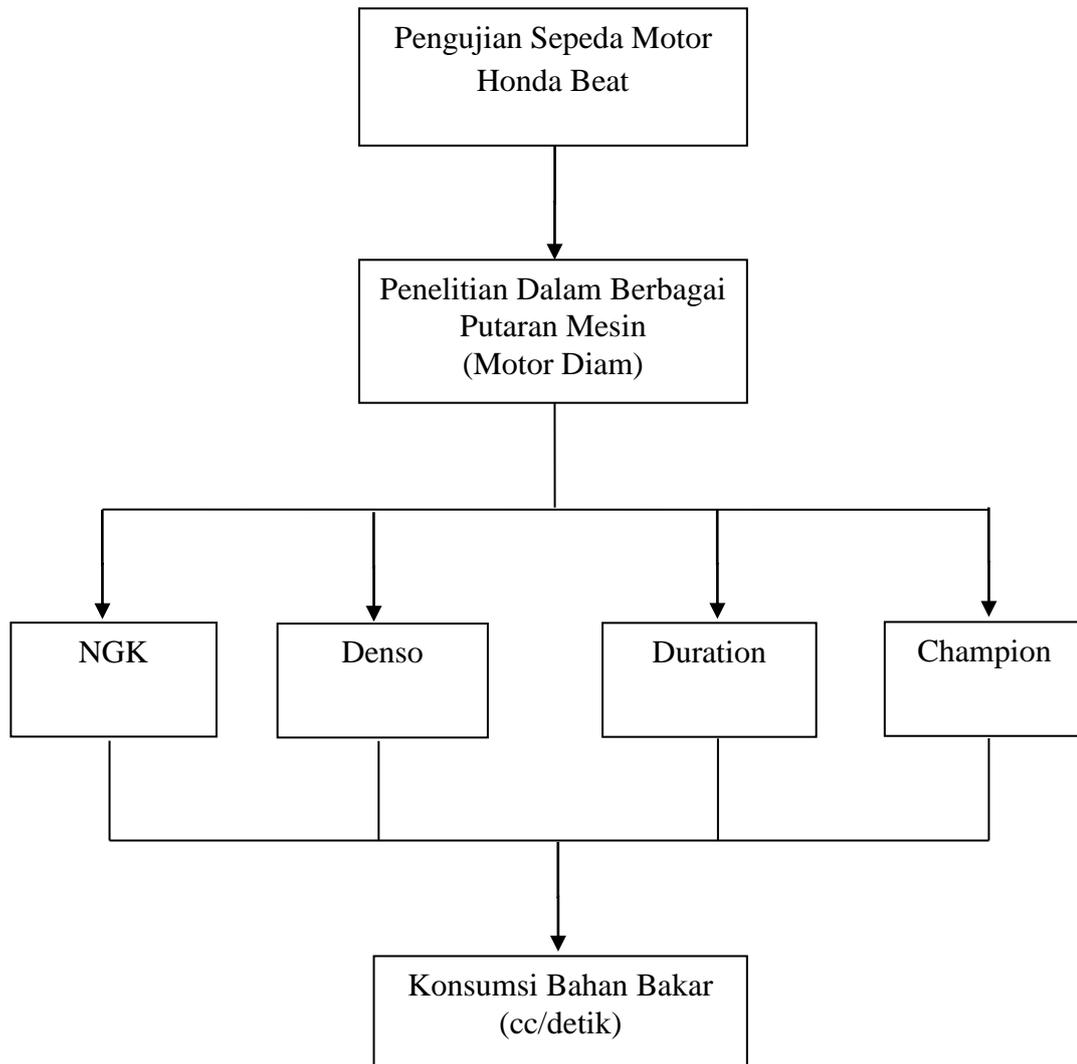
D. Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini telah dilakukan oleh:

1. Wijaya (2011) dengan judul: Pengaruh Penggunaan Jenis Busi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Yamaha Mio Soul Tahun 2009. Hasil penelitian menunjukkan pemakaian bahan bakar dengan busi standart sebesar 9,2 kg/jam, busi platinum 9,4 kg/jam, dan busi iridium 8,73 kg/jam.
2. Handoko (2010) dengan judul: Pengaruh Penggunaan Busi Yang Bervariasi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Honda Supra-X Tahun 2008. Hasil penelitian menunjukkan pemakaian busi platinum menghasilkan konsumsi yang lebih besar dengan rata - rata 8,63 kg/jam dibandingkan dengan pemakaian busi standart dengan rata - rata 7,54 kg/jam.

E. Kerangka Berpikir

Penelitian ini peneliti akan meneliti dari pengaruh penggunaan busi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Beat Tahun 2012. Secara lebih jelas kerangka berpikir penelitian ini dapat digambarkan dalam diagram kerangka berpikir seperti terlihat pada gambar 5 berikut:



Gambar 5. Kerangka Berpikir

F. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka berpikir di atas, maka dapat di ajukan hipotesis “Terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan busi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Beat tahun 2012”.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bagian sebelumnya dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penggunaan busi dingin Denso U24EPR9 terbukti dapat menurunkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1173 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1187 kg/jam, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1261, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1290 kg/jam dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,1612 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 9,552 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**). Sedangkan Penggunaan busi panas Champion RG4HC terbukti dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar pada putaran 1700 Rpm sebesar 0,1407 kg/jam, putaran 1900 Rpm sebesar 0,1554, putaran 2100 Rpm sebesar 0,1935 kg/jam, putaran 2300 Rpm sebesar 0,1964 kg/jam, dan pada putaran 2500 Rpm sebesar 0,2463 kg/jam dengan nilai t_{hitung} 10,758 > lebih besar dari t_{tabel} 2,920 (**Signifikan**).

B. Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh setelah melakukan pengujian, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Gunakanlah busi dengan tingkat panas busi yang sesuai dengan kondisi mesin pada sepeda motor yang digunakan dan sesuaikan juga dengan temperatur udara tempat tinggal.

2. Gunakan busi yang cocok pada kendaraan agar mendapatkan tenaga yang maksimum dan irit bahan bakar.
3. Lakukan pemeriksaan rutin pada busi untuk menghindari gangguan yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2012). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis Tahun 2009 - 2011*. Pada: www.bps.go.id (diakses tanggal 28 Desember 2013).
- Boentarto. (2005). *Cara Pemeriksaan, Penyetelan dan Perawatan Sepeda Motor*. Yogyakarta: ANDI.
- Champion. *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.wordpress.com (diakses tanggal 24 Oktober 2013).
- Charles, Lipson, Sheth, Narendra J. 1973. *Statistical Design And Analysis Of Engineering Experiments*. Tokyo: Mc Graw-Hill.
- Daryanto. (1987). *Dasar - Dasar Teknik Mobil*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- _____. (2003). *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- _____. (2008). *Motor Bakar Untuk Mobil*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Denso. (2008). *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.global-denso.co.id (diakses tanggal 20 Oktober 2013).
- Duration. *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.otomotif.web.id (diakses tanggal 24 Oktober 2013).
- Gupta, H.N. (2009). *Fundamental Of Internal Combustion Engine*. Delhi: K. Ghosh.
- Honda. (2012). *Spesifikasi Honda Beat*. Pada: www.astra-honda.com (diakses tanggal 28 September 2013).
- _____. (2012). *Pedoman Pemilik Beat*. AHASS: PT Astra Honda Motor.
- Marsudi. (2010). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta: ANDI.
- NGK. *Cara Membaca Kode Busi*. Pada: www.ngk.sparkplug.com (diakses tanggal 24 Oktober 2013).
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. (2011). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Yogyakarta: Rineka Cipta.