

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Penelitian Sebelumnya

Muamar Ilham, (2016) judul penelitian adalah pengaruh bahan bakar pertalite dan premium terhadap peforma mesin motor yamaha jupiter z-cw tahun 2010. Dalam peneltian ini menguji bahan bakar pertalite dan premium untuk mengetahui pengaruh bahan bakar terhadap peforma motor. Dengan menggunakan uji dyno test bahan bakar pertalite lebih bagus dari pada premium. Bahan bakar pertalite menghasilkan torsi 9,11N.m, sedangkan premium menghasilkan torsi 8,59 N.m Daya yang dihasilkan dari bahan bakar premium dan pertalite yaitu sama 8,3 , dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan bahan bakar petalite ialah 0,0652 kg/HP-jam pada putaran 4000 rpm, sedangkan bahan bakar premium menghasilkan 0,1061 kg/HP-jam pada putaran 4000 rpm.

Cahyono, (2015) judul penelitian yaitu Pengaruh Pencampuran Bio Etanol Dengan Pertamina Terhadap Performa Mesin Motor 4 Langkah 115cc. Dalam penelitian menggunakan campuran bio etanol dan bahan bakar pertamax dengan bio etanol 0% pertamax 100%, bio etanol 10% pertamax 90%, bio etanol 20% pertamax 80%, dan bio etanol 30% pertamax 70%. Menggunakan dynotest untuk menguji performa motor daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar. Campuran 20% bio etanol meningkatkan peforma mesin tetapi campuran lebih dari 30% peforma mesin cenderung berkurang.

Fintas Afan Agrariksa, Bambang Susilo, dan Wahyunanto Agung Nugroho (2013) judul penelitian adalah Uji Performansi Motor bakar Bensin (On Chassis) Menggunakan Campuran Premium dan Etanol. Pengujian menggunakan bahan pencampuran bensin dan bio etanol (0%, 5%, 15%, 25% etanol). Hasil pengujian nilai kalor bahan bakar diperoleh nilai kalor premium 11.414,453 kal/gram; campuran etanol 5% = 8905,921 kal/gram; campuran etanol 15% = 8717,552 kal/gram; campuran etanol 25% = 8358,941 kal/gram. Hasil pengujian performansi diperoleh daya tertinggi ada pada campuran 15% yaitu 9,02 kw dan mampu menghabiskan 10 ml bahan bakar dalam waktu 35,87 detik. Hasil pengujian emisi gas buang diperoleh nilai CO terendah ada pada campuran 25% etanol yaitu 0,85% volume udara nilai CO₂ tertinggi ada pada campuran 25% etanol yaitu 10,6% volume udara.

Rusmono, akhmad Farid, Agus suyatno, (2016) judul penelitian adalah pengaruh jenis bahan bakar terhadap ujuk kerja motor bakar injeksi. Dalam penelitian ini menggunakan bahan bakar premium, pertamax, dan pertamax plus uji yang di lakukan dalam penelitian ini yaitu uji daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Hasil dari penelitian tersebut pertamax plus menghasilkan torsi 0,35 kgm, lebih tinggi dari premium dan pertamax, daya yang di hasilkan 1.56 ps, dan konsumsi bahan bakar sebesar 153,5 ml/jam/ps lebih irit dari pada premium dan pertamax.

Bahwa belum ada penelitian pengaruh percampuran bahan bakar pertalite dengan bio etanol terhadap peforma mesin motor injeksi yamaha vixion 150cc tahun 2011.

2.2 Motor Bakar

Motor bakar adalah pesawat kalori yang mengubah energi kimia menjadi energi mekanik. Bahan bakar kimia bercampur udara diubah menjadi energi termal melalui pembakaran atau oksidasi, sehingga temperatur di dalam silinder meningkat dan mendorong piston bergerak. Philip Kristanto, (2015:01).

Motor bakar ialah salah satu jenis mesin penggerak yang memanfaatkan energi kalor menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin yang proses pembakarannya terjadi di dalam motor. Mesin yang bekerja dengan cara memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar. Proses pembakaran motor bakar dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Mesin pembakaran luar (*External Combustion Engine*)

Mesin pembakaran luar proses pembakarannya di luar motor itu sendiri , panas dari bahan bakar tidak diubah menjadi energi mekanik tetapi terlebih dahulu melalui media perantara baru kemudian diubah menjadi energi mekanik. Contoh: mesin uap, mesin stirling, fourstroke.

2. Mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*)

Mesin pembakaran dalam proses pembakarannya di dalam motor itu sendiri panas yang dihasilkan dari pembakaran diubah menjadi energi mekanik.

2.3 Mesin Bensin

Motor bensin adalah mesin konversi energi yang menggunakan bahan bakar sebagai penggerak poros engkol. Philip Kristanto, (2015:18).

Mesin bensin ialah mesin pembakaran dalam yang dalam pembakarannya dibantu dengan nyala busi. Dirancannng untuk menggunakan bahan bakar gasoline atau sejenisnya. Berbeda dengan mesin disel dalam proses pembakaran mesin tidak perlu menggunakan nyala busi.

Pada mesin diesel, udara yang dikompresikan dalam ruang bakar untuk menaikkan suhu ruang bakar, bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar di akhir langkah kompresi untuk bercampur dengan udara yang sangat panas. pada saat kombinasi antara udara, bahan bakar, dan suhu ruang bakar pada temperatur yang tepat maka bahan bakar akan terbakar dengan sendirinya atau bahan bahan bakar meledak dengan sendirinya dengan ledakan itu poros engkol akan bergerak.

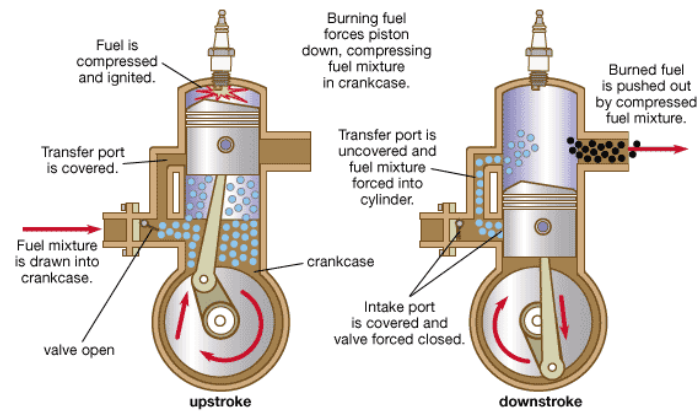
Pada mesin bensin bahan bakar sebelum masuk keruang bakar, bahan bakar dan udara dicampurkan oleh karburator atau sistem injeksi. Injeksi adalah sistem terbaru yang dipakai dalam sepeda motor, sistem injeksi terdapat sensor-sensor elektronik untuk mencampurkan bahan bakar dan udara agar campuran seimbang. Prinsip kerja motor bensin dibedakan menjadi 2 yaitu :

1. Mesin motor bensin 2 langkah

Mesin motor 2 langkah adalah dalam satu putaran poros engko untuk menyelesaikan satu siklus di dalam silinder dan langkah daya yang dihasilkan pada setiap satu putaran poros engkol. Philip Kristanto, (2015:09).

Mesin bensin 2 langkah sekarang ini sangat sedikit peminatnya karena gas buang yang terlalu besar dibandingkan dengan smesin motor 4 langkah

dan dalam mesin motor 2 langkah banyak bahan bakar yang terbuang pembakarannya kurang sempurna karena tidak ada katup in dan out .

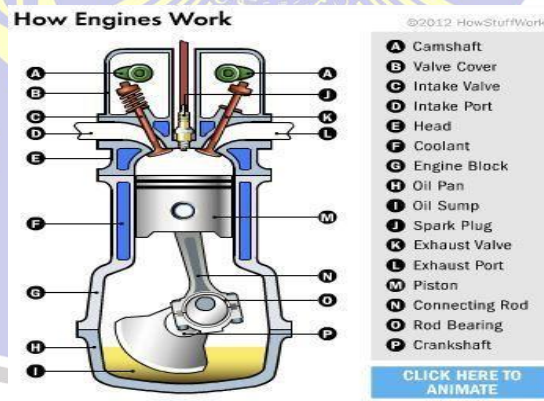


Sumber : Philip Kristanto, (2015:09).

Gambar 2.1 Mesin motor bensin 2 langkah,

2. Mesin motor bensin 4 Langkah

Mesin motor bensin 4 langkah ialah satu siklus pembakaran empat langkah piston, hisap, kompresi, usaha, dan buang. Philip Kristanto, (2015:11).



Sumber : Philip Kristanto, (2015:11).

Gambar 2.2 Mesin motor bensin 4 langkah

Prinsip kerja motor bensin 4 langkah adalah sebagai berikut :

a. Langkah Hisap

Langkah hisap katup in membuka posisi piston TMA ke TMBA dalam langkah ini campuran udara dan bahan bakar dihisap keruang bakar

b. Langkah Kompresi

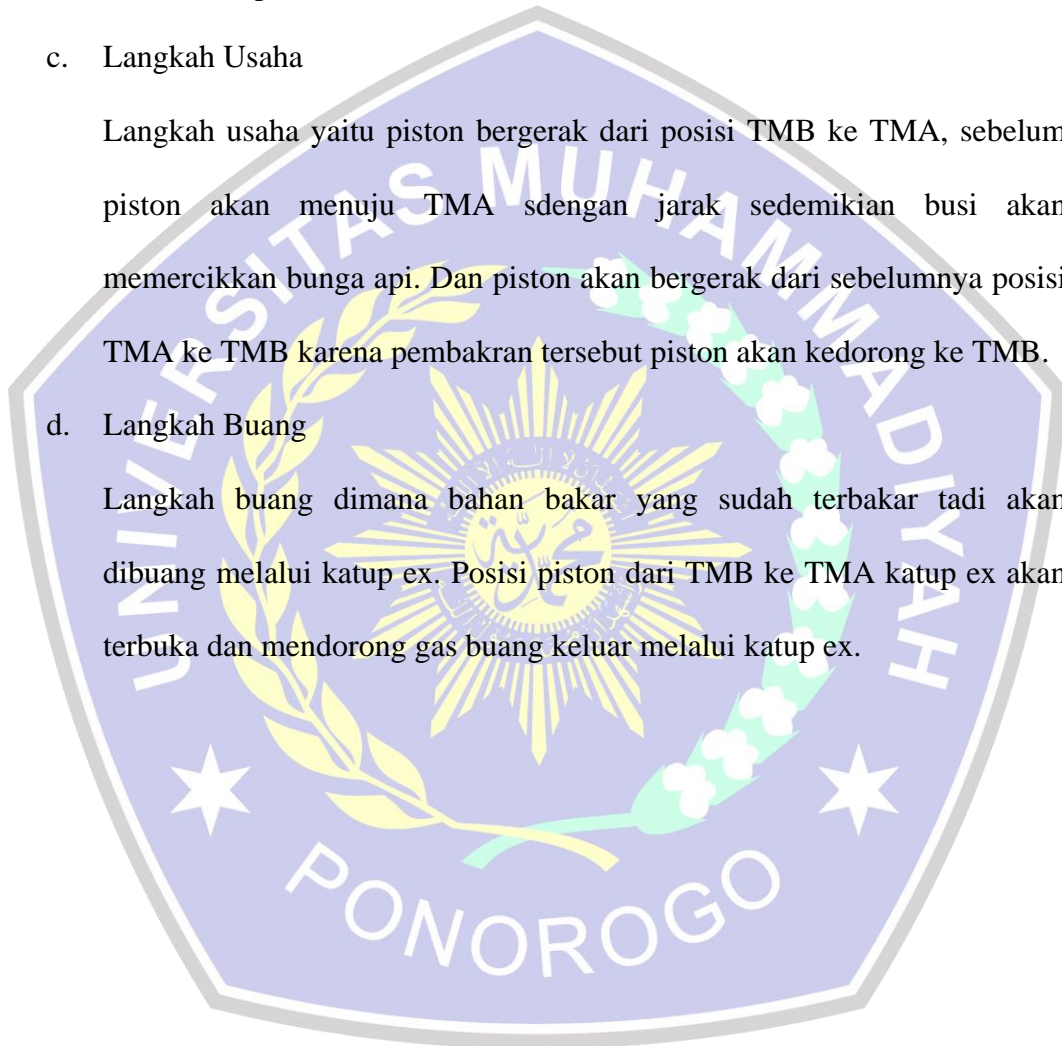
Langkah kompresi campuran bahan bakar dan udara akan dikompresi piston dari posisi TMB ke TMA dalam langkah ini kedua katup in dan ex akan tertutup.

c. Langkah Usaha

Langkah usaha yaitu piston bergerak dari posisi TMB ke TMA, sebelum piston akan menuju TMA sdengan jarak sedemikian busi akan memercikkan bunga api. Dan piston akan bergerak dari sebelumnya posisi TMA ke TMB karena pembakaran tersebut piston akan kedorong ke TMB.

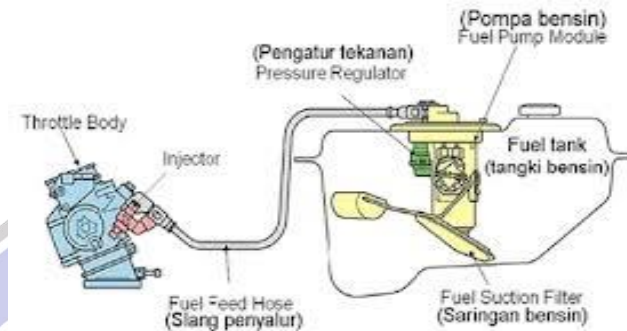
d. Langkah Buang

Langkah buang dimana bahan bakar yang sudah terbakar tadi akan dibuang melalui katup ex. Posisi piston dari TMB ke TMA katup ex akan terbuka dan mendorong gas buang keluar melalui katup ex.



2.4 Sistem Electronic Fuel Injeksi (EFI)

EFI (Electronic Fuel Injection) adalah suatu sistem penyemprotan bahan bakar keruang bakar dan diatur oleh kontrol secara elektronik, Agar campuran udara dan bahan sesuai yang dibutuhkan mesin.

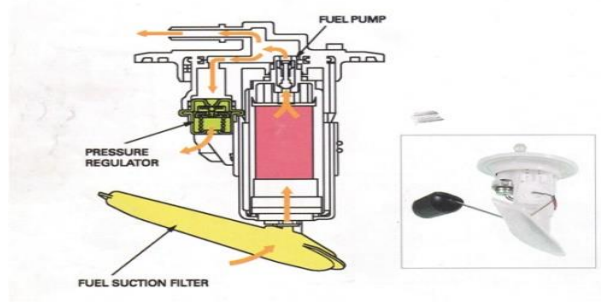


Sumber : Miftah Farid, 2017, <http://cara-kerja-motor-injeksi.com>, 1 Juli 2018.

Gambar 2.3 Sistem Injeksi Sepeda Motor

Cara kerja EFI (Elektronik Fuel Injection) bahan bakar dari tangki akan ditekan ke injektor dengan fuel pump. Pada saat proses pembakaran katup in terbuka nozel injektor akan mengubah bahan bakar cair menjadi kabut dan menyemprotkannya ke intake manifold dan di dorong oleh udara yang masuk keruang bakar melalui karburator. Komponen-komponen EFI (Elektronik Fuel injection) berupa sensor dan aktuator yang di dalamnya, antara lain yaitu :

1. Fuel Pump



Sumber : <http://yuanpaper.blogspot.com/2014/03/fuel-pump-v-ixion-vixion-pompa-bensin.html>, 1 Juli 2018.

Gambar 2.4 Fuel Pump

Fuel pump berfungsi sebagai pompa atau menekan bahan bakar ke injektor agar bahan bakar bisa diubah menjadi kabut oleh nozzel

2. ECU-Electrikal Control Unit

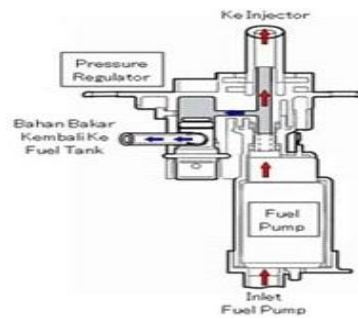


Sumber : <http://cicakkreatip.com/2013/11/16/ecu-its-mencoba-ecu-yamaha-v-ixion-buatan-anak-bangsa-its-surabaya/>, 1 Juli 2018

Gambar 2.5 Ecu Injeksi

ECU (Electrikal Control Unit) yang berfungsi mengatur jalannya sistem injeksi pada mesin sepeda motor dan berfungsi sebagai mengelola data pada sensor. Data tersebut dijadikan ajuan kapan waktu penyemprotan bahan bakar dan mengatur jumlah bahan bakar yang akan disemprotkan.

3. Pressure Regulator

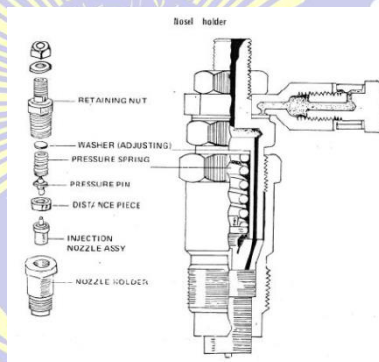


Sumber : <http://yuanpaper.blogspot.com/2014/03/fuel-pump-v-ixion-vixion-pompa-bensin.html>. 1 Juli 2018.

Gambar 2.6 Pressure Regulator

Pressure Regulator yang berfungsi sebagai mengatur tekanan bahan bakar agar selalu optimal sekitar 55-60 psi.

4. Nozzel



Sumber : <https://www.kendhou.com/2015/10/nozzle-pada-injection-pump.html>. 1 Juli 2018.

Gambar 2.7 Nozzel

Nozze berfungsi mengubah bahan bakar cair menjadi kabut dan menyalurkannya ke intake manipol.

2.5 Parameter dalam Performa Mesin

Menganalisis performa mesin berfungsi untuk mengetahui konsumsi bahan bakar spesifik, daya dan torsi pada sepeda motor. Dijelaskan sebagai berikut :

1. Daya

Daya motor adalah suatu parameter yang menentukan performa mesin atau ujuk kerja mesin. Pengertian daya ialah kecepatan kerja motor selama selang beberapa waktu tertentu. Daya dinyatakan dalam kilowatt (Kw) dan Daya motor dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- 1) Daya indikator adalah daya yang dipengaruhi oleh gesekan mesin
- 2) Daya usaha atau daya efektif yang berguna sebagai penggerak atau daya poros.

Pada motor bakar daya yang berguna adalah daya poros, dikarenakan poros tersebut menggerakkan beban. Dengan demikian besar daya poros itu adalah :

$$W = \frac{2\pi \cdot n \cdot T}{60000} \text{ KW} \quad \text{Sumber: Philip Kristanto, (2017:21)}$$

Keterangan :

W : Daya (Kw)

n : Putaran Mesin (Rpm)

T : Torsi (Nm)

2. Torsi

Torsi adalah gaya tekan putar pada bagian yang berputar. Torsi ialah perkalian antara gaya pembakaran pada torak dikalikan dengan jari – jari poros engkol. Torsi dapat diperoleh dari hasil kali antara gaya dengan jarak :

$$T = F \times s \text{ (N.m)} \quad \text{Sumber : Philip Kristanto, (2017:21)}$$

Keterangan :

T : Torsi (Nm)

F : Gaya sentrifugal (N)

s : Jarak (m)

Torsi pada pengujian dengan alat dynamometer diperoleh dari daya motor yang memutar roda belakang motor yang bersinggungan dengan silinder pejal sebagai beban. Pada silinder ini terdapat sensor yang dihubungkan dengan alat konsul GUI yang selanjutnya diterjemahkan pada komputer.

3. Konsumsi bahan bakar spesifik (SFC)

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah suatu parameter yang dipakai sebagai ukuran pemakaian bahan bakar yang terpakai perjam, menit atau detik untuk setiap daya yang dihasilkan. Philip Kristanto,(2017:23)

Perhitungan konsumsi bahan bakar spesifik ini digunakan untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang dibutuhkan pada kecepatan tertentu.

$$SFC = \frac{F}{P} \left(\frac{Kg}{jam} \cdot HP \right)$$

Sumber : Philip Kristanto, (2017:23)

Keterangan :

SFC : Konsumsi bahan bakar spesifik (Kg/Jam.HP)

F : Berat bahan bakar dalam satu jam (Kg/Jam)

P : Daya (HP)

4. Perhitungan Ron (oktan) secara manual.

Ron merupakan sebuah angka yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang bisa diberikan sebelum bahan bakar terbakar secara spontan.

Rumus perhitungan ron(oktan) digunakan untuk mengetahui nilai ron bahan bakar, sebagai berikut :

$$= (Etanol\% \times Ron\ Etanol) + (Pertalite\% \times Ron\ Pertalite)$$

Keterangan :

Etanol % : Presentasi etanol yang dipakai

Ron Etanol : Oktan etanol murni

Pertalite % : Presentasi pertalite yang dipakai

Ron Pertalite : Oktan pertalite murni

2.6 Bahan Bakar

1. Pengertian Bahan Bakar

Bahan bakar ialah yang digunakan pada mesin pembakaran dalam di bedakan menjadi tiga yaitu gas, cair, dan padat. Maleev (1945: 42).

Bahan bakar yang digunakan oleh sepeda motor yaitu bahan bakar berupa cair. Bahan bakar cair yang terdapat di Indonesia yaitu pertalite, pertamax, dan pertamax plus.

Bahan Bakar pertalite merupakan bahan bakar minyak jenis baru yang diproduksi Pertamina menggantikan bahan bakar premium. Bahan bakar pertalite mempunyai ron atau oktan 90 lebih tinggi dari pada premium yaitu 88. Berikut spesifikasi pertalite berdasarkan Dirjen Migas No:313.K/10/DJM.T/2013 :

Oktan	90
Stabilitas Oksida	360 menit
Kandungan Sulfur	0,5 % m/m
Timbal	Tidak Ada Timbal
Logam	Tidak Ada Logam
Kandungan Oksigen	2,7 % m/m
Warna	Hijau
Berat Jenis	715 Kg/m ³ Maksimal 770 Kg/m ³

Sumber : [http://pertamax7.com/2015/05/09/ini-dia-spesifikasi-pertamina-pertalite-ron-90-warnanya-hijau-jernih/Ipanase\(2015\)](http://pertamax7.com/2015/05/09/ini-dia-spesifikasi-pertamina-pertalite-ron-90-warnanya-hijau-jernih/Ipanase(2015)), 02 Juli 2018.

Tabel 2.1 Spesifikasi Pertalite

2.7 Bio Etanol

Bio Etanol atau etil alkohol. Rumus kimia etanol adalah C_2H_5OH Etanol bersifat cair. Etanol dapat dibuat dari proses pemasakan, fermentasi dan distilasi beberapa jenis tanaman seperti tebu, jagung, singkong atau tanaman lain yang kandungan karbohidatnya tinggi. Kadar bio etanol 100% tanpa campuran bernilai oktan 116.

Bio Etanol C₂H₅OH Standar Nasional Indonesia (SNI)

No	Sifat	Unit Min/Maks	Spesifikasi
1	Kadar Etanol	% Min	99,5 (Sebelum Denaturasi) 94,0 (Setelah denaturasi)
2	Kadar Metanol	Mg/L, Maks	300
3	Kadar Air	% Maks	1
4	Kadar Denaturan	% Min % Maks	2 5
5	Kadar Tembaga (Cu)	Mg/kg, Maks	0,1
6	Keasaman Sebagai CH ₃ COOH	Mg/L, Maks	30
7	Tampakan		Jernih dan terang, tidak ada endapan dan kotoran
8	Kadar Ion Klorida (Cl ⁻)	Mg/L, Maks	40
9	Kadar Belerang (S)	Mg/L, Maks	50
10	Kadar Getah (gum)	Mg/L, Maks	5,0
11	pH		6,5 – 9,0
12	Berat Jenis		0,7936 – 0,7961 (15 ⁰ C) 0,7871 – 0,7896 (25 ⁰ C)

Sumber : Tri Esti Purbaningsih,(2012)

Tabel 2.2 Spesisifikasi Bio Etanol

Bahan Baku		Kandungan	Hasil	Perbandingan	Rendemen
Jenis	Konsumsi	Gula Dalam Bahan Baku (Kg)	Konversi Bio Etanol Perliter (Liter)	Bahan Baku Dan Bio Etanol	(%)
Ubi kayu	1000	250-300	166,6	6,5 : 1	15,4
Ubi jalar	1000	150-200	125	8 : 1	16,7
Jagung	1000	600-700	200	5 : 1	20
sagu	1000	120-160	90	12 : 1	8,25
Tetes	1000	500	250	4 : 1	25

Sumber : Fauzi Yusupandi, (2017)

Tabel 2.3 Produk bio etanol

2.8 Spesifikasi Yamaha Vixion 150cc Tahun 2011

Spesifikasi Yamaha vixion sebagai berikut :

Sumber : Yamaha Vixion, (2011)

- Tipe Mesin : 4 Langkah, 4 Valve SOHC - Fuel Injection, Berpendingin Cairan
- Diameter Langkah : 57,0 x 58,7 mm
- Volume Silinder : 149,8 cc
- Susunan Silinder : Cylinder Tunggal / Tegak
- Power Max : 14,88 PS / 8.500 rpm
- Torsi Max : 13,1 N.m / 7.500 rpm
- Sistem Pelumasan : Basah

- Oli Mesin : Total : 1,15 Liter / Pergantian ; Berkala : 0,95 Liter
- Karburator : (MIKUNI) AC28 x 1
- Kopling : Basah, Kopling manual, Multiplat
- Rasio Gigi : 1- N - 2 - 3 - 4 - 5
- Sistem Starter : Electric Starter dan Kick Starter

2.9 Spesifikasi Dyno Test

Spesifikasi dyno test sebagai berikut :

Sumber : Moto Teck Indonesia

Measurement item : speed, rpm, acceleration, torque, gear
ration, and power

Full computerized control

Full parameter graph

Data transfer : RS232 – USB

Maximum torque : 50 Nm

Maximum rpm : 20.000 rpm

Maximum power : 50 Hp

Maximum speed : 350 km/hr

Rpm measurent system : Iduction

Torque measurent system : Load cell

Break type : Mechanical disk

Break control : Pneumatic 4 bar

Roll road diameter : 10 inches

Weight : 60 kg

Equiment pre install : Plug and play

Display chart	: User friendly
Design	: Portable moving
Power supply	: 220 volt / 40 watt
Dimension	: 200 x 75 x 30 cm
Optional	: Notebok – printer
Guarantee	: 1 year

