

Eksperimental Campuran Etanol 96 persen dengan Premium terhadap Kinerja Mesin

Yuniarto Agus Winoko¹⁾, Syahirin^{2)*}

¹⁾Program Studi Teknik Otomotif Elektronik Politeknik Negeri Malang

Kota Malang, Jawa Timur 65141

Email: dhimazyuni@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno Hatta No.9, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65141

Email: syahirin100399@gmail.com

doi: <https://doi.org/10.24843/METTEK.2021.v07.i02.p05>

Abstrak

Pada saat ini banyak komunitas otomotif menggunakan sepeda motor sebagai kompetisi dan banyak orang berlomba-lomba untuk meningkatkan performa mesin, menanggapi hal tersebut sangat menarik untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai pencampuran premium dengan etanol. Tujuan dari penelitian ini adalah pencampuran etanol 96% dengan premium diharapkan dapat meningkatkan kinerja mesin. Etanol memiliki fungsi sebagai *octane booster*, jadi etanol mampu meningkatkan oktan dari premium itu sendiri. Bahan bakar dengan nilai oktan yang tinggi dibutuhkan untuk mengimbangi tekanan kompresi yang tinggi pula. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan sepeda motor 115 cc. Pengujian daya dan torsi menggunakan alat *dynamometer*. Semua data didapat dari pengamatan langsung dilapangan, selanjutnya ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik yang kemudian dijelaskan menjadi kalimat yang mudah dibaca, mudah dimengerti dan kemudian ditarik kesimpulannya. Hasil penelitian menunjukkan ada perubahan daya, torsi dan BMEP jika dicampurkan dengan etanol 96%. Daya dan torsi tertinggi dihasilkan pada bahan bakar campuran E25% sebesar 6,27 HP dan torsi tertinggi sebesar 5,26 Nm. BMEP tertinggi dihasilkan pada bahan bakar campuran E25% sebesar 11,99 Psi.

Kata Kunci : Etanol, Premium, Daya, Torsi, dan BMEP.

Abstract

At this time many automotive communities use motorcycles as a competition and many people are competing to improve engine performance, responding to this it is very interesting to do more depth research on blending premium with ethanol. The purpose of this research is mixing 96% ethanol with premium is expected to improve engine performance. Ethanol has a function as an octane booster, so ethanol is able to increase the octane of the premium itself. Fuel with a high octane rating is needed to compensate for the high compression pressure. This study uses an experimental method using a 115 cc motorcycle. Testing power and torque using a dynamometer. All data obtained from direct observations in the field, then displayed in the form of tables and graphs which are then explained into sentences that are easy to read, easy to understand and then draw conclusions. The results showed that there was a change in power, torque and BMEP when mixed with 96% ethanol. The highest power and torque is produced on the E25% mixed fuel of 6.27 HP and the highest torque of 5.26 Nm. The highest BMEP is produced in the E25% fuel mixture of 11.99 Psi.

Keywords: Ethanol, Premium, Power, Torque, and BMEP.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini banyak komunitas otomotif menggunakan sepeda motor sebagai kompetisi. Orang-orang berupaya untuk meningkatkan kinerja mesin, cara untuk meningkatkan kinerja mesin yaitu dibagian pengapian, bahan bakar, dan memperbesar diameter piston. Kinerja mesin juga dapat ditingkatkan dengan cara mencampur bahan bakar, campuran yang umum digunakan adalah etanol atau alkohol dari tumbuhan. Bioetanol biasa digunakan karena mengandung oksigen sehingga menyempurnakan proses pembakaran dengan efek positif mengurangi pencemaran udara.

Etanol merupakan suatu alkohol yang terdiri dari hidrogen, oksigen, dan karbon. Fungsi dari etanol atau alkohol adalah sebagai *octane booster*, ini berarti alkohol dapat menaikkan nilai oktan dengan dampak positif terhadap efisiensi bahan bakar dan diharapkan bisa menaikkan performa mesin itu sendiri. Fungsi lain etanol adalah yakni mengandung oksigen sehingga menyempurnakan pembakaran dan mampu mempercepat proses pembakaran. Selain itu alkohol berfungsi sebagai *fuel extender*, yaitu mengurangi penggunaan bahan bakar fosil.

Menanggapi hal tersebut maka sangat menarik untuk melakukan pengajian dan penelitian yang lebih mendalam tentang pencampuran ethanol dengan bahan bakar premium untuk meningkatkan nilai oktan bahan bakar premium itu sendiri. Perbandingan kompresi yang tinggi harus diimbangi dengan nilai oktan yang tinggi pula, semakin tinggi tekanan kompresi semakin tinggi nilai oktan yang dibutuhkan, agar efisiensi kerja mesin didapatkan. Salah satu bahan bakar yang dapat dicampurkan dengan etanol adalah premium. Premium adalah bahan bakar mesin dengan angka oktan 88 serta dianjurkan untuk kendaraan bermotor bensin dengan rasio kompresi rendah dibawah 9:1.

Penelitian yang dilakukan oleh Muamar Ilham, (2016) judul penelitian adalah pengaruh bahan bakar pertalite dan premium terhadap peforma mesin motor yamaha jupiter z-cw tahun 2010, menyimpulkan bahan bakar pertalite menghasilkan torsi 9,11 N.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.

Penelitian yang dilakukan oleh Mohamad Rifal, dan Nazarudin Sinaga, (2018) Judul Kaji Eksperimental Rasio Metanol-Bensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi dan Daya, Menyimpulkan Penggunaan campuran bahan bakar metanol-bensin dapat menurunkan konsumsi bahan bakar dengan nilai konsumsi untuk M10, M20 dan M40 masing-masing sebesar 1 %, 3% dan 3% atau 5.61 L/h, 5.48 L/h dan 5.43 L/h dibandingkan besin sebesar 5.63 L/h. Disisi lain Ketika kendaraan menggunakan campuran bahan bakar methanol-bensin maka torsi dan daya yang dihasilkan meningkat dibandingkan menggunakan bensin murni dan emisi yang dihasilkan cenderung menurun.

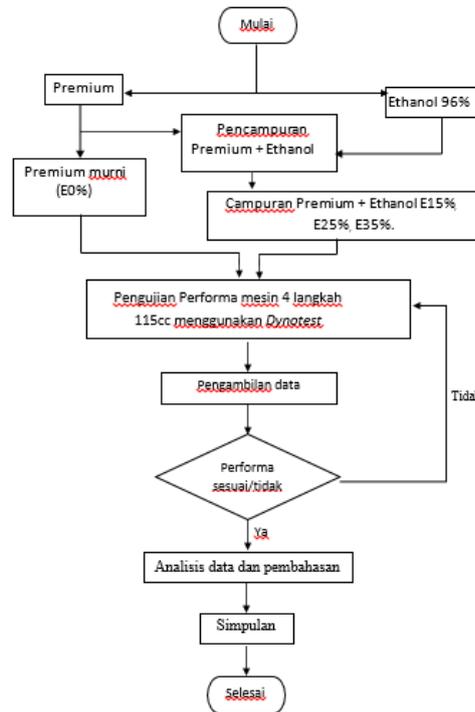
2. METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen. Eksperimen adalah metode penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Kondisi dikendalikan agar tidak ada variabel lain (selain varibel treatment) yang mempengaruhi variabel dependen.

Metode pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diperoleh kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik yang kemudian akan dijelaskan menjadi kalimat yang mudah dibaca, mudah dimengerti dan kemudian ditarik kesimpulannya, sehingga dapat diketahui performa mesin terbaik pada saat menggunakan premium murni atau dengan dicampurkan etanol dalam berbagai variabel.

Pada penelitian ini sepeda motor 115 cc dilakukan pengujian menggunakan bahan bakar

premium dengan campuran etanol dengan beberapa variasi. Alat yang digunakan untuk pengambilan data yaitu *dynotest* dengan variabel putaran mesin mulai dari 3.000 rpm hingga 10.000 rpm. Data yang didapat setelah pengujian yaitu daya, torsi, dan BMEP. Berikut langkah penelitian yang dilakukan pada saat pengambilan data.



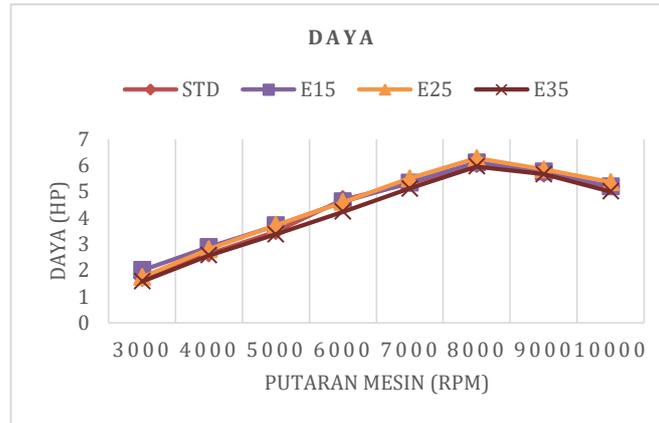
Gambar 1. Diagram alir rancangan penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian daya sebagaimana tabel 1.

Tabel 1. Data hasil penelitian daya

| PUTARAN AKTUAL (rpm) | Daya (HP) | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | E0 | E15 | E25 | E35 |
| 3000 | 1,70 | 2,00 | 1,74 | 1,58 |
| 4000 | 2,63 | 2,88 | 2,80 | 2,57 |
| 5000 | 3,48 | 3,70 | 3,73 | 3,37 |
| 6000 | 4,7 | 4,62 | 4,60 | 4,23 |
| 7000 | 5,31 | 5,34 | 5,50 | 5,11 |
| 8000 | 6,05 | 6,11 | 6,27 | 5,96 |
| 9000 | 5,68 | 5,75 | 5,84 | 5,66 |
| 10000 | 5,19 | 5,20 | 5,36 | 5,00 |



Gambar 2. Grafik hasil penelitian daya

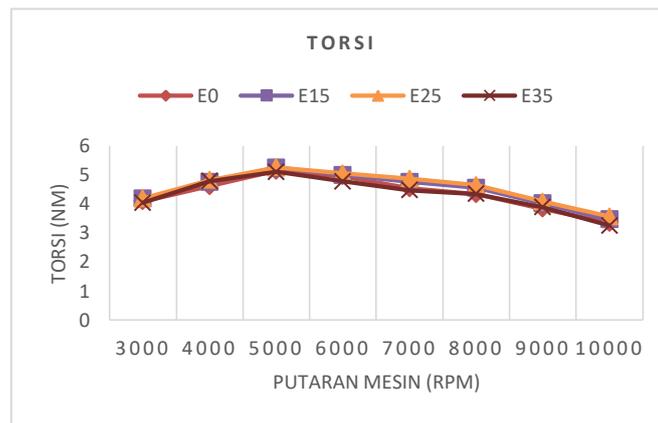
Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa hasil rata-rata keempat kondisi bahan bakar Premium murni atau tanpa campuran etanol, campuran E15%, E25% dan E35% pada rentang putaran 3.000 rpm hingga 8.000 rpm grafik daya cenderung mengalami peningkatan sampai daya maksimum. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi putaran mesin, maka aliran yang masuk ke ruang pembakaran akan semakin tinggi serta perambatan api juga semakin cepat sehingga daya akan meningkat dan mencapai puncaknya atau hasil daya tertinggi pada putaran (8.000 rpm). Pada bahan bakar E0% atau premium murni menghasilkan daya 6,05 HP. Kemudian daya meningkat Pada bahan bakar E15% diangka 6,11 HP. Pada bahan bakar E25% mencapai daya tertinggi dari keseluruhan penggunaan campuran bahan bakar yang digunakan menghasilkan daya yang cukup signifikan yaitu sebesar 6,27 HP, pada campuran bahan bakar dengan etanol 25% lebih baik dibandingkan dengan menggunakan premium murni dan campuran etanol yang lain, meningkatnya daya ini disebabkan karena ethanol memiliki fungsi dapat menaikkan nilai oktan (*octane booster*). Maka hal tersebut akan memperbaiki kualitas bahan bakar tersebut dan nilai oktan meningkat. Sehingga akan terjadi proses pembakaran sempurna yang mengakibatkan daya meningkat. Kemudian daya mengalami penurunan pada bahan bakar dengan campuran E35% diangka 5,96 HP. Hal ini disebabkan karena campuran etanol yang sudah berlebihan yaitu melewati angka 30%, karena nilai oktan pada campuran premium dan ethanol sebesar 35% akan memiliki nilai oktan yang lebih tinggi, sehingga rasio kompresi dan nilai oktan dari bahan bakar tidak saling mengimbangi yang mengakibatkan daya menurun.

Kemudian terlihat pada grafik pada putaran mesin 9.000 rpm hingga 10.000 rpm grafik dan tabel hasil daya mengalami penurunan pada seluruh penggunaan variasi campuran bahan bakar. Penurunan daya ini disebabkan karena pada putaran tersebut gerakan piston dari TMA ke TMB atau sebaliknya terjadi sangat cepat sehingga ledakan pembakaran terjadi pada saat piston menuju TMB. Sehingga ada bahan bakar yang tidak terbakar saat piston mencapai TMA. Akibatnya ada bahan bakar yang terbuang, karena bahan bakar terbakar sesudah TMA yang mengakibatkan terjadinya detonasi, maka daya menurun.

Data hasil penelitian torsi sebagaimana tabel 2.

Tabel 2. Data hasil penelitian torsi

| PUTARAN AKTUAL (rpm) | Torsi (Nm) | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | E0 | E15 | E25 | E35 |
| 3000 | 4,09 | 4,18 | 4,19 | 4,04 |
| 4000 | 4,61 | 4,75 | 4,82 | 4,78 |
| 5000 | 5,14 | 5,25 | 5,26 | 5,10 |
| 6000 | 4,95 | 4,99 | 5,05 | 4,77 |
| 7000 | 4,53 | 4,75 | 4,86 | 4,47 |
| 8000 | 4,33 | 4,55 | 4,64 | 4,34 |
| 9000 | 3,83 | 4,01 | 4,08 | 3,88 |
| 10000 | 3,34 | 3,46 | 3,56 | 3,25 |



Gambar 3. Grafik hasil penelitian torsi

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil rata-rata keempat kondisi bahan bakar Premium murni atau tanpa campuran etanol, campuran E15%, E25% dan E35% pada rentang putaran 3.000 rpm hingga 5.000 rpm grafik torsi cenderung mengalami peningkatan sampai torsi maksimum. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi putaran mesin, maka aliran yang masuk ke ruang pembakaran akan semakin tinggi serta perambatan api juga semakin cepat sehingga torsi akan meningkat dan mencapai puncaknya atau hasil torsi tertinggi pada putaran (5.000 rpm). Pada bahan bakar E0% atau premium murni menghasilkan torsi 5,14 Nm. Kemudian torsi meningkat Pada bahan bakar E15% diangka 5,25 Nm. Pada bahan bakar E25% mencapai torsi tertinggi dari keseluruhan penggunaan campuran bahan bakar yang digunakan menghasilkan torsi sebesar 5,26 Nm, pada campuran bahan bakar dengan etanol 25% lebih baik dibandingkan dengan menggunakan premium murni dan campuran etanol yang lain, meningkatnya torsi ini disebabkan karena ethanol memiliki fungsi dapat menaikkan nilai oktan (*octane booster*). Maka hal tersebut akan memperbaiki kualitas bahan bakar tersebut dan nilai oktan menjadi tinggi. Sehingga akan terjadi proses pembakaran sempurna yang mengakibatkan torsi meningkat. Kemudian torsi mengalami penurunan pada bahan bakar dengan campuran E35% diangka 5,10 Nm. Hal ini disebabkan karena campuran etanol yang sudah berlebihan yaitu melewati angka 30%, karena nilai oktan pada campuran premium dan ethanol sebesar 35% akan memiliki nilai oktan yang lebih tinggi, sehingga rasio kompresi dan nilai oktan dari bahan bakar tidak saling mengimbangi yang mengakibatkan torsi menurun.

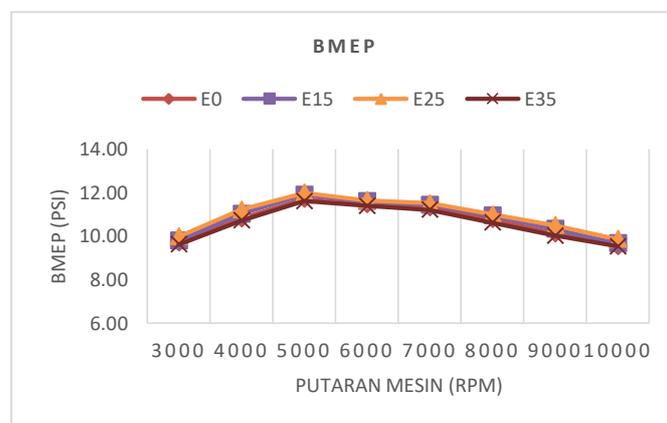
Kemudian terlihat pada grafik pada putaran mesin 6.000 rpm hingga 10.000 rpm grafik dan tabel hasil torsi mengalami penurunan pada seluruh penggunaan variasi campuran

bahan bakar. Penurunan torsi ini disebabkan karena pada putaran tersebut gerakan piston dari TMA ke TMB atau sebaliknya terjadi sangat cepat sehingga ledakan pembakaran terjadi pada saat piston menuju TMB. Sehingga ada bahan bakar yang tidak terbakar saat piston mencapai TMA. Akibatnya ada bahan bakar yang terbuang, selain itu, penelitian ini tidak dilakukan modifikasi pada timing pengapian karena hanya membandingkan premium murni dan pencampuran premium dengan etanol pada sepeda motor. Akibatnya torsi yang dihasilkan menurun.

Data hasil penelitian BMEP sebagaimana tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian BMEP

| PUTARAN AKTUAL (rpm) | Bmep (Psi) | | | |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | E0 | E15 | E25 | E35 |
| 3000 | 9,69 | 9,80 | 9,98 | 9,62 |
| 4000 | 10,80 | 11,02 | 11,22 | 10,72 |
| 5000 | 11,70 | 11,90 | 11,99 | 11,61 |
| 6000 | 11,45 | 11,60 | 11,64 | 11,39 |
| 7000 | 11,31 | 11,44 | 11,51 | 11,20 |
| 8000 | 10,76 | 10,93 | 10,99 | 10,62 |
| 9000 | 10,12 | 10,32 | 10,50 | 10,02 |
| 10000 | 9,53 | 9,67 | 9,86 | 9,53 |



Gambar 4. Grafik hasil pengujian BMEP

Pada gambar 4 dapat dilihat bahwa hasil rata-rata keempat kondisi yaitu premium tanpa campuran ethanol, campuran E15%, campuran E25%, dan campuran E35%, dimana pada rentang putaran 3.000 rpm hingga 5.000 rpm grafik BMEP cenderung mengalami peningkatan diseluruh variabel dan adanya perubahan pada saat dicampurkan dengan etanol pada variabel tertentu, dimana pada putaran mesin 5.000 rpm menghasilkan BMEP tertinggi dimasing-masing variabel. premium murni tanpa campuran menghasilkan BMEP sebesar 11,70 Psi, kemudian BMEP meningkat pada campuran E15% sebesar 11,90 Psi, dan meningkat kembali pada campuran E25% sebesar 11,99 Psi dan merupakan BMEP tertinggi dari seluruh variabel, hal ini terjadi karena campuran premium dengan E25% meningkatkan oktan sehingga mendekati oktan dari pertalite, karena kendaraan yang digunakan pada pengujian ini memiliki rasio kompresi sebesar 9,3:1 dimana rasio kompresi tersebut minimal menggunakan bahan bakar pertalite sehingga diharapkan dapat menghasilkan tekanan efektif rerata yang diinginkan agar dapat menghasilkan tenaga yang besar. Kemudian BMEP mengalami penurunan yang cukup signifikan pada campuran E35% sebesar 11,61 Psi, hal ini

disebabkan karena campuran ethanol yang sudah berlebihan yaitu melewati angka 30% , karena nilai oktan pada campuran premium dengan etanol sebesar 35% memiliki nilai oktan yang tinggi, sehingga kompresi menjadi menurun dan membuat mesin bekerja ekstra untuk memproses pembakaran yang kurang optimal, hal ini disebabkan karena rasio kompresi dan nilai oktan bahan bakar yang tidak saling mengimbangi terjadilah fenomena *knocking* (pembakaran sebelum waktunya), fenomena *knocking* ini yang yang membuat tekanan efektif rerata mengalami penurunan.

Kemudian terlihat pada putaran mesin 6.000 rpm hingga 10.000 rpm grafik dan tabel mengalami penurunan pada seluruh penggunaan variasi campuran bahan bakar. Penurunan tekanan ini disebabkan karena gesekan yang terjadi pada putaran menengah ke atas ini sangat besar, selain itu gerakan piston dari TMA ke TMB atau sebaliknya terjadi sangat cepat, sehingga ledakan pembakaran terjadi pada saat piston menuju TMB. Pada kondisi yang sama katub hisap dan katub buang membuka dan menutup sangat cepat, sehingga katub tidak tertutup dengan sempurna. Hal inilah yang mengakibatkan tekanan efektif rerata mengalami penurunan pada putaran menengah ke putaran tinggi.

4. SIMPULAN

Penggunaan campuran bahan bakar premium dengan etanol dapat meningkatkan daya, torsi, dan BMEP dibandingkan dengan menggunakan premium murni. Komposisi campuran terbaik didapat pada campuran premium dengan etanol sebesar 25%, hal ini didapat dari data yang dihasilkan oleh daya, torsi, dan BMEP, akan tetapi campuran premium dengan etanol sebesar 35% daya, torsi, dan BMEP cenderung menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Winarno, “Studi Eksperimental Pengaruh Penambahan Bioetanol Pada Bahan Bakar Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin,” *J. Tek.*, vol. 1 No 1, pp. 33–39, 2011.
- [2] M. Rifal and N. Sinaga, “Kaji Eksperimental Rasio Metanol-Bensin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Torsi Dan Daya,” *Gorontalo J. Infrastruct. Sci. Eng.*, vol. 1, no. 1, p. 47, 2018, doi: 10.32662/gojise.v1i1.140.
- [3] Y. A. Winoko, “Pengujian Daya dan Emisi Gas Buang,” 2017.
- [4] M. Ilham, “PENGARUH BAHAN BAKAR PERTALITE DAN PREMIUM TERHADAP PERFORMA MESIN MOTOR YAMAHA JUPITER Z – CW TAHUN 2010 Program Studi Teknik Mesin , Fakultas Teknik , Universitas Muhammadiyah Pontianak,” 2013.
- [5] I. M. Mara, I. M. Nuarsa, I. B. Alit, and I. M. A. Sayoga, “Analisis emisi gas buang kendaraan berbahan bakar etanol,” *Din. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 1, p. 45, 2019, doi: 10.29303/dtm.v0i0.258.
- [6] I. . B. A. I Wayan Budi Ariawan, I.G.B Wijaya Kusuma, “Terhadap Unjuk Kerja Daya , Torsi Dan Konsumsi Bahan,” no. January 2016, 2016.