

**ANALISIS PENGARUH ECO RACING DENGAN BAHAN
BAKAR PERTAMAX TERHADAP UNJUK KERJA
MESIN MOTOR 2 TAK**

SKRIPSI

**OLEH :
DWI HERMAWAN
NIM : 16 813 0028**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 24/6/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)24/6/22

**ANALISIS PENGARUH ECO RACING DENGAN BAHAN
BAKAR PERTAMAX TERHADAP UNJUK KERJA
MESIN MOTOR 2 TAK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



Oleh :
DWI HERMAWAN
168130028

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 24/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)24/6/22

HALAMAN PENGESAHAN BUKU SKRIPSI

Judul Proposal/TA : Analisis Pengaruh Eco Racing Dengan Bahan Bakar
Pertamax Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor 2 Tak
Nama Mahasiswa : Dwi Hermawan
NPM : 168130028
Bidang Keahlian : Konversi Energi

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I



(Indra Hermawan, S.T, M.T.)
NIDN :0114048001



(Ir. H. Amirsyah Nasution, M.T.)
NIDN : 0025125606



Dekan
(Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.kom)
NIDN :0105058804



Ka. Prodi Teknik Mesin
(Muhammad Idris, S.T., M.T)
NIDN :0106058104

Tanggal Lulus : 11 Januari 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 11 Januari 2022



(Dwi Hermawan)
NPM: 168130028

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR / SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

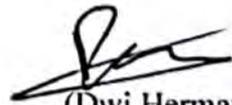
Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Hermawan
NPM : 168130028
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : Tugas Akhir / Skripsi

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Non Ekklusif (*Non-exclusive Royalty-FreeRight*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : Analisis Pengaruh Eco Racing Dengan Bahan Bakar Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor 2 Tak. Dengan Bebas Royalti Non Ekklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih mediakan / formatkan, mengelola dalam bentuk perangkat data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir / skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Medan, 11 Januari 2022

Yang Menyatakan


(Dwi Hermawan)

NPM : 168130018

ABSTRAK

Teknologi penghematan dan pengurangan polusi udara terhadap kendaraan bermotor berbahan bakar yang berasal dari minyak bumi terus di teliti. Penghematan bahan bakar terjadi karena semakin menipisnya persediaan minyak bumi sehingga manusia menemukan teknologi untuk mengefisienkan kinerja mesin, penelitian juga dilakukan untuk mencari alternatif atau penambahan zat aditif ke kendaraan bermotor. Bahan-bahan yang sebelumnya tidak diperhitungkan sebagai penambahan bahan bakar di uji coba dan dikaji kelayakannya sebagai zat penghemat dan pengurang polusi udara pada emisi gas buang kendaraan. Eco racing adalah salah satu bahan bakar yang layak digunakan sebagai zat penambah pada bahan bakar kendaraan. Eco Racing merupakan sebuah produk berbentuk tablet di mana memiliki zat yang dinyatakan berfungsi untuk melindungi mesin kendaraan, menghemat penggunaan bahan bakar (BBM) dan satu-satunya oktan besar atau vitamin BBM di dunia yang bisa menghilangkan gas CO hingga 100 persen. Eco Racing telah terbukti kehandalannya lewat testimoni para user dan telah lulus uji emisi di mana uji emisi dilakukan secara resmi oleh dinas perhubungan di kota-kota besar seluruh Indonesia. Pengujian yang dilakukan menggunakan komposisi pertamax dicampur dengan 3 butir Eco racing dengan menggunakan Dyno Dynamics Chassis Dynamometer, dimana mesin yang di uji harus terpasang pada rangka kendaraan lengkap dengan seluruh aksesoris kendaraan tersebut. Setelah dilakukan pengujian, pencampuran bahan bakar Pertamina dengan Eco Racing dapat meningkatkan torsi, daya mesin dan efisiensi serta dapat menghemat konsumsi bahan bakar, jika dibandingkan dengan pertamax murni.

Kata kunci: Eco Racing, Pertamina, Komposisi dan Daya

ABSTRACT

The technology of saving and reducing air pollution on motorized vehicles with fuel originating from petroleum continues to be researched. Fuel savings occur due to the depletion of petroleum supplies so that humans find technology to streamline engine performance, research is also carried out to find alternatives or add additives to motor vehicles. Materials that were not previously considered as additional fuel were tested and assessed for their feasibility as saving substances and reducing air pollution in vehicle exhaust emissions. Eco racing is one of the appropriate fuels to be used as an additive to vehicle fuel. Eco Racing is a tablet-shaped product which contains substances that are declared to function to protect vehicle engines, save fuel (BBM) use and are the only large octane or vitamin BBM in the world that can eliminate CO gas up to 100 percent. Eco Racing has proven its reliability through user testimonials and has passed emission tests where emission tests are officially carried out by the transportation service in big cities throughout Indonesia. The test will use the Pertamina composition mixed with 3 Eco race points using the Dyno Dynamics Chassis Dynamometer, where the engine under test must be installed on the vehicle frame complete with all vehicle accessories. The results of the test show that the Pertamina-Eco Racing mixture can increase torque, engine power and efficiency. The Pertamina and Eco Racing fuel mixture is 3 grains when compared to pure Pertamina. Then from that the fuel consumption is getting more efficient.

Keywords: *Eco Racing, Pertamina, Composition and Power*

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama Dwi hermawan dilahirkan di Medan pada tanggal 18 Juni 1998. Penulis merupakan anak kedua dari 2 bersaudara, pasangan dari Eko hendro Wiyono, Ernawatiy. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri Jalan Manunggal ujung Medan Denai dan Tamat pada tahun 2010. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Smp Negeri 3 Medan dan Tamat pada Tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan SMK Negeri 2 Medan JLN Stm Jurusan Teknik Mesin dan Tamat pada tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis terdaftar menjadi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area dan selesai pada tahun 2021.

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Alhamdulillah, Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan hidayah Nya maka penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Yang mana sudah menjadi kewajiban yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Medan Area. Adapun judul tugas akhir ini ialah : **“Analisis Pengaruh Eco Racing Dengan Bahan Bakar Pertamina Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor 2 Tak”**

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan penyusunan dengan sebaik-baiknya. Namun penulis menyadari bahwa keterbatasan pengetahuan dan pengalaman masih banyak kekurangan yang terdapat di dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan petunjuk dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Selama perkuliahan sampai dengan seterusnya skripsi ini penulis telah banyak menerima bantuan moral maupun material yang tidak dapat dinilai harganya. Untuk itu melalui tulisan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setulusnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.sc., selaku Rektor Universitas Medan Area yang telah memberikan izin dan fasilitas untuk penyusunan tugas akhir ini.

2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area ibu Dr. Ir. Dina Maizana, M.T., yang telah memberi izin dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Eko Hendro Wiyono dan Ernawatiy selaku orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai, serta kakak saya Yuli handayani yang sangat saya sayangi dimana telah banyak memberikan perhatian, Motivasi, nasihat, doa, dukungan moral dan materil sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Ir . H . Amirsyam Nasution . . MT, dan Indra Hermawan. ST.MT, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran kepada penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Muhammad Idris, ST.MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area dan Bapak M.Yusuf Rahmansyah Siahaan, S.T. M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area yang telah banyak membantu dalam pengurusan administrasi dan bimbingannya.
6. Segenap Dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area dan Birokrasi Administrasi Fakultas Teknik.
7. Yuli handayani kakak kandung yang memberikan dorongan semangat dan motivasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Rekan-rekan Seperjuangan Mahasiswa Teknik Mesin Stambuk 2016 dari kampus UMA, Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang sudah banyak memberikan motivasi, masukan, dan bantuan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat, terutama bagi penulis dan semua pembaca.

Aamiin yarabbal' alamin.

Medan, 2022

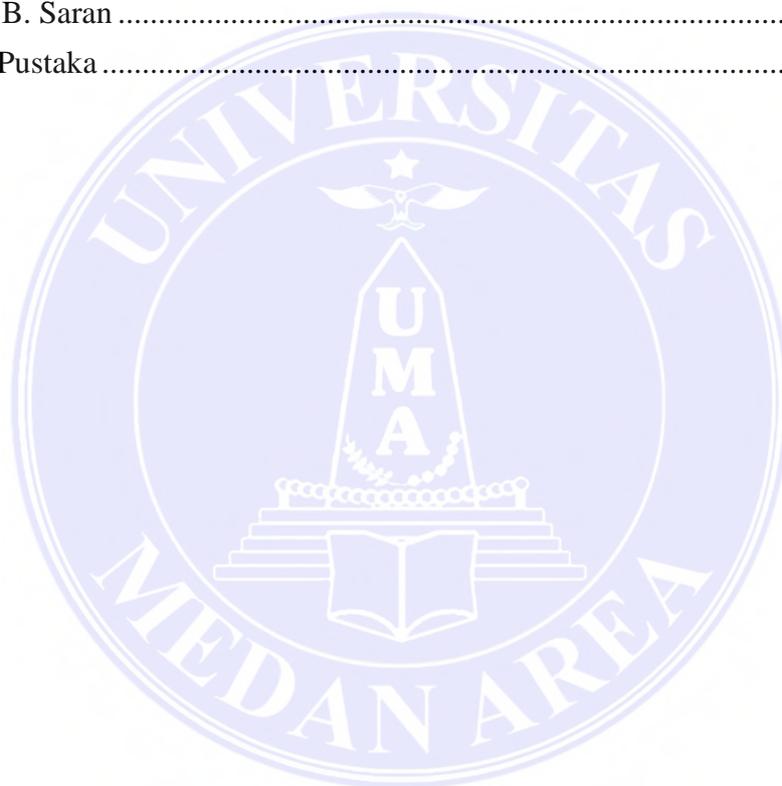
Dwi Hermawan
168130028



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN BUKU SKRIPSI	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR / SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah	3
BAB 2	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Dasar Motor Bakar	4
B. Sejarah Motor Bakar.....	5
C. Siklus 2 Langkah Motor Bensin	5
D. Bahan Bakar	7
E. Proses Pembakaran	10
F. Prestasi Mesin	12
G. Torsi.....	13
H. Daya.....	14
I. Angka Oktan	15
BAB 3	17
METODE PENELITIAN.....	17
A. Waktu dan Tempat	17
B. Alat dan bahan	17

C. Set Up Alat Uji	20
D. Langkah Kerja	21
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil dan pembahasan menggunakan bahan bakar pencampuran Pertamax dengan Eco Racing.....	23
B. Hasil Dan Pembahasan pertamax Murni	28
BAB 5	33
KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
A. Kesimpulan.....	33
B. Saran	33
Daftar Pustaka	34



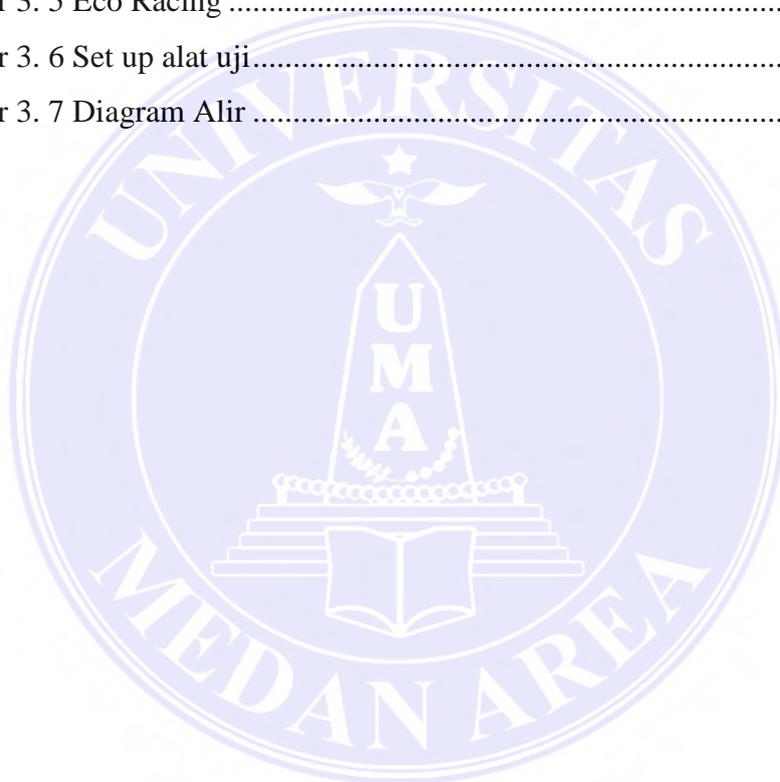
DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Pengujian	17
Tabel 4. 1 data hasil pengujian dynotest bahan bakar campuran pertamax dengan eco racing	23
Tabel 4. 2 Nilai Konsumsi bahan bakar pertalite dengan eco racing	26
Tabel 4. 3 Hasil uji pertamax murni.....	28
Tabel 4. 4 Nilai konsumsi bahan bakar pertamax murni 100%	31



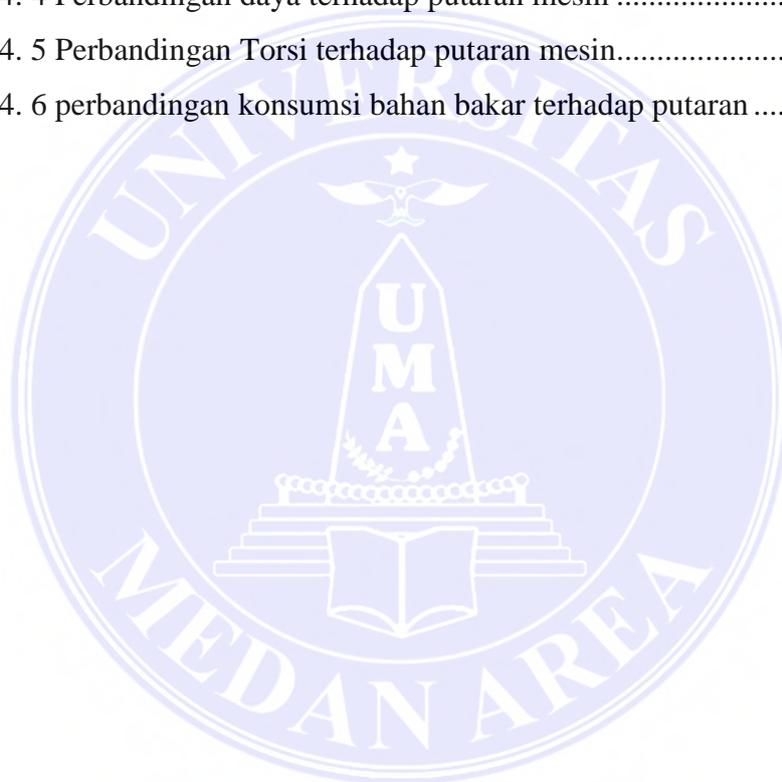
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 mesin sepeda motor 2 langkah	6
Gambar 2. 2 siklus pembakaran sepeda motor.....	10
Gambar 2. 3 Keseimbangan energi pada motor bakar	13
Gambar 3. 1 Dynotes.....	18
Gambar 3. 2 Tachometer.....	18
Gambar 3. 3 Motor Uji.....	19
Gambar 3. 4 Pertamina.....	19
Gambar 3. 5 Eco Racing	20
Gambar 3. 6 Set up alat uji.....	20
Gambar 3. 7 Diagram Alir	22



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Nilai pengujian bahan bakar campuran pertamax dengan Eco racing antara Rpm dengan daya	24
Grafik 4. 2 Nilai pengujian bahan bakar campuran pertamax dengan eco racing antara Rpm dengan Torsi	25
Grafik 4. 3 Nilai pengujian bahan bakar campuran pertamax dengan eco racing antara Rpm dengan konsumsi bahan bakar spesifik	27
Grafik 4. 4 Perbandingan daya terhadap putaran mesin	29
Grafik 4. 5 Perbandingan Torsi terhadap putaran mesin.....	30
Grafik 4. 6 perbandingan konsumsi bahan bakar terhadap putaran	32



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dengan perkembangan industri otomotif global yang semakin pesat dewasa ini, kita sebagai negara di Indonesia perlu meningkatkan produktivitas kita, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Evolusi global mobil dalam hal kualitas dapat diamati pada mesin otomotif yang semakin kompleks, terutama tunggangan listrik. Sementara volumenya dapat dilihat dari munculnya kendaraan baru dari berbagai jenis dan tipe yang kini mulai merambah pasar Indonesia, selain itu kita juga dapat fokus pada asal mula meningkatnya kepadatan kendaraan bermotor di jalan raya.

Akibat positif dari terus menjadi mutakhir serta banyaknya kendaraan bermotor yakni lancarnya arus transportasi dan mempersingkat waktu tempuh bepergian. Sebaliknya akibat negatifnya ialah dilema pencemaran area yang diakibatkan oleh gas buang berasal tunggangan bermotor. Motor bakar merupakan keliru satu elemen penggerak primer Motor bakar buat mesin kendaraan, mulai berasal tunggangan mungil hingga yg besar. si sebab itu tenaga yg diharapkan sangat bermacam- macam. tenaga yg didapatkan motor bakak dari berasal sistim pembakaran. Sistem pembakaran ada yg mengenakan ignition dan ada yg mengenakan sistem kompresi besar(model mesin 2 tak).

Pembakaran memakai sistim ignition terdapat 2 sistem daur yg poly kita tahu ialah memakai sistim 2 tidak dan 4 tidak. segala sistem yang ada bertujuan buat tenaga yg optimal. pada mesin memakai sistem siklus 2 tidak mengenakan

oli 2T buat proses pembakarannya, tidak hanya digunakan buat menolong proses pembakaran, oli 2T pula digunakan buat menolong proses pelumasan serta pendinginan. Pemakaian oli 2T cuma di mesin dengan sistim daur 2 tidak, gimana, kenapa serta apa yang terjalin.

Apabila biopremium dicampur memakai oli samping yang dipergunakan di mesin Kawasaki Ninja SS 150[1]. dengan demikian butuh dicoba riset dalam kerangka buat mengenali impak campuran percampuran bahan bakar biopremium serta oli samping terhadap emisi gas buang di mesin sepeda motor 2 tidak tipe Ninja 150, memakai demikian hendak dikenal kinerja yg terjalin di proses tadi.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dipaparkan, maka permasalahan yang di ambil dari tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Bagaimana perubahan daya dan torsi pada mesin ketika menggunakan Eco Racing?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian permasalahan diatas, maka tujuan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Mengetahui perubahan daya dan torsi pada mesin setelah menggunakan Pertamina dan Eco Racing
2. Konsumsi bahan bakar spesifik yang di hasilkan bahan bakar pertamax dan campuran Eco Racing

D. Manfaat Penelitian

Tugas akhir yang akan disusun yang akan disusun diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Mengetahui hasil kerja motor 2 TAK yang di analisis terhadap pengembangan ilmu bagi teknik mesin.
2. Hasil dari tugas akhir akan menjadi kajian dan informasi bagi mahasiswa teknik mesin dan dunia kerja.
3. Mendapat ilmu pengetahuan tentang bahan bakar serta hal yang belum diketahui.
4. Mampu melakukan analisis bahan bakar PERTAMAX dengan benar sesuai prosedur dan mengetahui hasil analisis daya dan torsi pada mesin.

E. Batasan Masalah

1. Motor yang digunakan Kawasaki Ninja 150 SS.
2. Mesin yang di teliti menggunakan mesin 2 TAK.
3. Bahan bakar yang digunakan PERTAMAX

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Dasar Motor Bakar

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai dengan memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya [2].

Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut mesin pembakaran dalam. Adapun mesin kalor yang cara memperoleh energi dengan proses pembakaran di luar disebut mesin pembakaran luar. Sebagai contoh mesin uap, dimana energi kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah. Keuntungan dari mesin pembakaran dalam dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana, tidak memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi.

Sedangkan mesin pembakaran luar keuntungannya adalah bahan bakar yang digunakan lebih beragam, mulai dari bahan bakar padat sampai bahan-bakar gas, sehingga mesin pembakaran luar banyak dipakai untuk keluaran daya yang besar dengan banan bakar murah. Pembangkit tenaga listrik banyak menggunakan mesin uap. Untuk kendaran transpot mesin uap tidak banyak dipakai dengan pertimbangan konstruksinya yang besar dan memerlukan fluida kerja yang banyak.

B. Sejarah Motor Bakar

Sejarah motor bakar mengalami perkembangan yang mengembirakan sejak tahun 1864. Pada tahun tersebut Lenoir mengembangkan mesin pembakaran dalam tanpa proses kompresi. Campuran bahan bakar dihisap masuk silinder dan dinyalakan sehingga tekanan naik, selanjutnya gas pembakaran berekspansi yang mendorong piston, langkah berikutnya gas pembakaran dibuang.

Piston kembali bergerak menghisap campuran bahan bakar udara dengan menggunakan energi yang tersimpan dalam roda gila. Mesin Lenoir pada tahun 1865 diproduksi sebanyak 500 buah dengan daya 1,5 hp pada putaran 100 rpm. Mesin berikutnya yang lebih efisien dari mesin Lenoir adalah Otto langgen engine. Mesin ini terdiri dari piston yang tidak dihubungkan dengan poros engkol, tetapi piston bergerak bebas secara vertikal pada proses ledakan dan tenaga.

Setelah itu, secara gravitasi piston bergerak turun dan terhubung dengan gigi pinion diteruskan ke roda gila. Selanjutnya energi yang tersimpan dalam roda gila digunakan oleh piston untuk energi langkah isap. Pada langkah isap campuran bahan bakar udara masuk silinder untuk pembakaran.

C. Siklus 2 Langkah Motor Bensin

Motor Bensin 2 langkah adalah motor bensin dimana untuk melakukan suatu kerja diperlukan 2 langkah gerakan piston dan 1 kali putaran poros engkol. Siklus kerja motor bensin 2 langkah:



Gambar 2. 1 mesin sepeda motor 2 langkah

Langkah 1

Piston bergerak dari TMA ke TMB.

1. Saat bergerak dari TMA ke TMB, piston akan menekan ruang bilas yang berada di bawahnya. Semakin jauh piston meninggalkan TMA menuju TMB akan semakin meningkat pula tekanan di ruang bilas.
2. Pada titik tertentu, piston (ring piston) akan melewati lubang pembuangan gas dan lubang pemasukan gas. Posisi masing-masing lubang tergantung dari desain perancang. Umumnya ring piston akan melewati lubang pembuangan terlebih dahulu.
3. Pada saat ring piston melewati lubang pembuangan, gas di dalam ruang bakar keluar melalui lubang pembuangan.
4. Pada saat ring piston melewati lubang pemasukan, gas yang tertekan di dalam ruang bilas akan terpompa masuk ke dalam ruang bakar, sekaligus mendorong keluar gas yang ada di dalam ruang bakar menuju lubang pembuangan.
5. Piston terus menekan ruang bilas sampai titik TMB, sekaligus memompa gas dalam ruang bilas menuju ke dalam ruang bakar.

Langkah 2

Piston bergerak dari TMB ke TMA.

6. Saat bergerak dari TMB ke TMA, piston akan menghisap gas hasil percampuran udara, bahan bakar dan pelumas ke dalam ruang bilas. Percampuran ini dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi (lihat pula: Sistem bahan bakar).
7. Saat melewati lubang pemasukan dan lubang pembuangan, piston akan mengkompresi gas yang terjebak di dalam ruang bakar.
8. Piston akan terus mengkompresi gas dalam ruang bakar sampai TMA.

D. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah suatu materi apapun yang bisa diubah menjadi energi. Biasanya bahan bakar mengandung energi panas yang dapat dilepaskan dan dimanipulasi. Kebanyakan bahan bakar digunakan manusia melalui proses pembakaran reaksi redoks di mana bahan bakar tersebut akan melepaskan panas setelah direaksikan dengan oksigen di udara. Bahan bakar terbagi dalam 2 jenis yaitu bahan bakar fosil dan non fosil.

1. Bahan Bakar Fosil

Bahan bakar fosil atau yang biasa disebut juga dengan bahan bakar mineral merupakan sumber daya alam yang mengandung hidrokarbon, misalnya seperti minyak bumi, batu bara dan gas alam. Penggunaan bahan bakar fosil telah mampu menggerakkan pengembangan industri serta menggantikan tenaga air, kincir angin

serta pembakaran kayu. Pada saat menghasilkan listrik, energi dari hasil pembakaran bahan bakar fosil sering digunakan sebagai penggerak turbin.

Pembakaran bahan bakar fosil yang dilakukan oleh manusia adalah sumber utama dari salah satu gas rumah kaca, yaitu karbon dioksida yang dipercaya penyebab terjadinya pemanasan global. Sejumlah kecil bahan bakar hidrokarbon merupakan bahan bakar bio yang didapatkan dari karbon dioksida di atmosfer sehingga tidak menambah karbon dioksida yang ada di udara.

a. Pertamina

Pertamax adalah salah satu jenis BBM andalan PT Pertamina. Pertamina sangat direkomendasikan untuk digunakan pada kendaraan yang memiliki kompresi rasio 10:1 hingga 11:1. Bisa juga kendaraan berbahan bakar bensin yang menggunakan teknologi setara dengan Elektronik Fuel Injection (EFI). Dengan ecosave technology, Pertamina mampu membersihkan bagian dalam mesin (detergency). Pertamina juga dilengkapi dengan pelindung anti-karat pada dinding tangki kendaraan. Selain itu saluran bahan bakar dan ruang bakar mesin (corrosion inhibitor), serta mampu menjaga kemurnian bahan bakar dari campuran air. Sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna (demulsifier). Karena memiliki okta lebih tinggi, maka Pertamina bisa menerima tekanan pada mesin berkompresi tinggi. Sehingga dapat bekerja dengan optimal pada gerakan piston. Hasilnya, tenaga menggunakan Pertamina lebih maksimal. Berbeda pada mesin yang menggunakan BBM jenis lain Premium dan Peralite.

b. Peralite

Peralite adalah bahan bakar minyak terbaru dari Pertamina dengan RON 90. Bahan bakar Peralite direkomendasikan untuk kendaraan dengan kompresi 9:1

sampai 10:1 dan khususnya untuk kendaraan yang telah menggunakan sistem EFI (electronic fuel injection) dan catalytic converter. Selain itu dengan RON 90 diharapkan pertalite dapat membuat pembakaran pada mesin kendaraan lebih baik dibandingkan dengan premium dengan RON 88.

c. Premium

Premium merupakan bahan bakar mesin bensin dengan angka oktan minimal 88. BBM tersebut dapat digunakan pada kendaraan bermotor dengan resiko kompresi rendah dibawah 9:1. Warna premium itu berwarna kekuningan yang jernih. Premium jenis BBM yang paling populer bagi masyarakat Indonesia karena harganya relatif murah jika dibandingkan pertamax dan pertalite. Pada umumnya premium digunakan untuk kendaraan bermesin bensin. Penggunaan premium pada mesin berkompres tinggi akan berdampak mesin mengalami knocking atau ngelitik.

2. Bahan Bakar Hayati

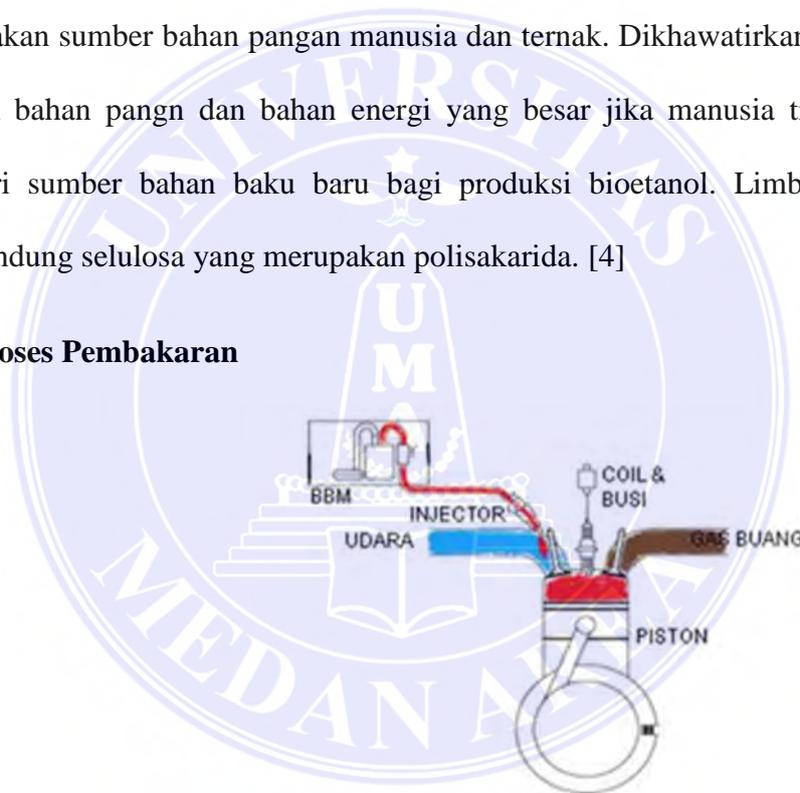
Bahan bakar hayati atau biofuel adalah setiap bahan bakar baik padatan, cairan ataupun gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik. Biofuel dapat dihasilkan secara langsung dari tanaman atau secara tidak langsung dari limbah industri, komersial, domestik atau pertanian. Ada tiga cara untuk pembuatan biofuel: pembakaran limbah organik kering (seperti buangan rumah tangga, limbah industri dan pertanian); fermentasi limbah basah (seperti kotoran hewan) tanpa oksigen untuk menghasilkan biogas (mengandung hingga 60 persen metana), atau fermentasi tebu atau jagung untuk menghasilkan alkohol dan ester; dan energi dari hutan (menghasilkan kayu dari tanaman yang cepat tumbuh sebagai bahan bakar). Proses fermentasi menghasilkan dua tipe biofuel: alkohol

dan ester. Bahan-bahan ini secara teori dapat digunakan untuk menggantikan bahan bakar fosil tetapi karena kadang-kadang diperlukan perubahan besar pada mesin, biofuel biasanya dicampur dengan bahan bakar fosil. [3]

a. Etanol

Bahan baku bioetanol diperoleh dari bahan yang mengandung gula atau langsung dapat diproses untuk memperoleh gula sebelum proses fermentasi. Umumnya bahan baku yang mengandung gula adalah bahan baku yang juga merupakan sumber bahan pangan manusia dan ternak. Dikhawatirkan akan terjadi konflik bahan pangan dan bahan energi yang besar jika manusia tidak beruaya mencari sumber bahan baku baru bagi produksi bioetanol. Limbah biomassa mengandung selulosa yang merupakan polisakarida. [4]

E. Proses Pembakaran



Gambar 2. 2 siklus pembakaran sepeda motor

Pembakaran adalah reaksi kimia antara bahan bakar dengan oksigen diiringi kenaikan panas dan nyala. Pada pembakaran dalam silinder motor, pembentukan panas itulah yang dibutuhkan. Hasil reaksi kimia dibuang sebagai asap, dan tenaga panas itu selanjutnya akan diubah menjadi tenaga mekanis [5]

Campuran bahan bakar dibakar oleh bunga api listrik, maka diperlukan waktu tertentu bagi bunga api untuk merambat di dalam ruang bakar. Oleh sebab itu akan terjadi sedikit kelambatan antara awal pembakaran dengan pencapaian tekanan pembakaran maksimum. Oleh karenanya, agar diperoleh output maksimum pada engine dengan tekanan pembakaran mencapai titik tertinggi (sekitar 10° setelah TMA), periode perlambatan api harus diperhitungkan pada saat menentukan saat pengapian (Ignition timing) untuk memperoleh output mesin yang semaksimal mungkin.

Akan tetapi karena diperlukan waktu untuk perambatan api, maka campuran udara dan bahan bakar harus dibakar sebelum TMA. Saat terjadinya pembakaran ini disebut dengan saat pengapian (Ignition Timing). Loncatan bunga api terjadi sesaat piston mencapai titik mati atas (TMA) sewaktu langkah kompresi. Saat loncatan api biasanya dinyatakan dalam derajat sudut engkol sebelum piston mencapai TMA

Pada pembakaran sempurna setelah penyalaan dimulai, api menjalar dari busi dan menyebar keseluruh arah dalam waktu yang sebanding, dengan 200 sudut engkol atau lebih, untuk membakar campuran sampai mencapai tekanan maksimum. Kecepatan api umumnya kurang dari 10 – 30 m/detik. Panas pembakaran dari TMA diubah dalam bentuk kerja dengan efisiensi yang tinggi.

Kelambatan waktu akan menurunkan efisiensi dan ini disebabkan rendahnya tekanan akibat pertambahan volume dan waktu penyebaran api yang terlalu lambat. Bila proses pembakaran dimulai dari awal sebelum TMA (menjauhi TMA), tekanan hasil pembakaran meningkat, sehingga gaya dorong piston meningkat (kerja piston menuju gas pada ruang bakar). Jika proses sudut

penyalan dimundurkan mendekati TMA, maka tekanan hasil pembakaran maksimum lebih rendah, bila dibandingkan tekanan hasil pembakaran maksimum, bila sudut penyalan dimulai normal.

Hal ini dikarenakan, pada saat sudut penyalan yang terlalu dekat dengan TMA, pada saat busi memercikkan bunga api dan api mulai merambat, gerakan piston sudah melewati TMA, sehingga volume ruang bakar mulai membesar. Sehingga walaupun terjadi kenaikan tekanan hasil pembakaran, sebagian telah diubah menjadi perubahan volume ruang bakar. Efek yang terjadi adalah kecilnya kerja ekspansi yang diterima oleh piston

Proses pembakaran yang tertulis dalam jurnal Machmud Syahril, Untoro Budi Surono dan Leydon Sitorus sangat berpengaruh untuk torsi dan daya, dimana percikan yang terlalu cepat atau terlalu lambat dalam siklus mesin sangat mempengaruhi performa mesin, menimbulkan getaran yang berlebihan, dan bahkan merusak mesin.

Timing pengapian juga mempengaruhi umur mesin, konsumsi bahan bakar, dan tenaga mesin. Timing pengapian untuk proses pembakaran yang sesuai pada mesin akan juga berpengaruh maksimal pada proses pembakaran yang dihasilkan di dalam silinder yaitu untuk menghasilkan torsi kemampuan mesin yang maksimum [6]

F. Prestasi Mesin



Gambar 2. 3 Keseimbangan energi pada motor bakar

Kemampuan mesin motor bakar untuk merubah energi yang masuk yaitu bahan bakar sehingga menghasilkan daya berguna disebut kemampuan mesin atau prestasi mesin. Pada motor bakar tidak mungkin mengubah semua energi bahan bakar menjadi daya berguna. Dari gambar terlihat daya berguna bagiannya hanya 25% yang artinya mesin hanya mampu menghasilkan 25% daya berguna yang bisa dipakai sebagai penggerak dari 100% bahan bakar. Energi yang lainnya dipakai untuk menggerakkan asesoris atau peralatan bantu, kerugian gesekan dan sebagian terbuang ke lingkungan sebagai panas gas buang dan melalui air.

Kemampuan mesin ada 3 yaitu, pertama diameter silinder adalah diameter dimana torak atau piston akan berada untuk bergerak bolak-balik sedangkan langkah torak adalah jarak antara titik mati atas dengan titik mati bawah, yang kadang-kadang antara diameter silinder dan langkah torak digunakan untuk membedakan jenis perbandingan. Kedua, besarnya volume silinder adalah sama dengan volume udara yang berada di dalam ruangan antara titik mati atas dengan titik mati. Ketiga, rasio kompresi menunjukkan berapa jauh campuran udara dan bahan bakar yang dihisap selama langkah hisap dikompresikan dalam silinder selama langkah kompresi. [7]

G. Torsi

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja yakni menggerakkan atau memindahkan mobil atau motor dari kondisi diam hingga berjalan. Untuk itu torsi berkaitan dengan akselerasi dan putaran bawah mesin. Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besarnya torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan

untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya. Adapun perumusan dari torsi adalah sebagai berikut.

Apabila suatu benda berputar dan mempunyai besar gaya sentrifugal seperti sebesar F , benda berputar pada porosnya dengan jari-jari sebagai b , dengan data tersebut torsinya adalah [8].

$$T=F.b$$

dengan:

T = torsi benda berputar (N.m)

F =gaya keliling dari benda yang berputar (N)

b = jarak benda ke pusat rotasi (m)

Karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan besar sama dengan arah yang berlawanan .

H. Daya

Daya mesin adalah hubungan kemampuan mesin untuk menghasilkan torsi maksimal pada putaran tertentu. Daya menjelaskan besarnya output kerja mesin yang berhubungan dengan waktu, atau rata-rata kerja yang dihasilkan. Daya yang dihasilkan dari proses pembakaran didalam silinder dan biasanya disebut dengan daya indikator.

Daya tersebut dikenakan pada torak yang bekerja bolak balik di dalam silinder mesin. Jadi di dalam silinder mesin, terjadi perubahan energi dari energi kimia bahan bakar dengan proses pembakaran menjadi energi mekanik pada torak.

$$ne = ni - (ng + na)(hp)$$

dimana:

Ne = daya efektif atau daya poros(hp)

Ni = kerugian daya indikator (hp)

Ng = kerugian daya asesoris(hp)

Na = kerugian daya asesoris (hp)

$$p=n.T$$

dimana:

P =daya (watt)

n=putaran (Rpm)

T =Torsi(Nm)

Sehingga $P = n \left(\frac{1}{\text{sekon}} \right) . T(Nm)$

$$p = \frac{w}{t} = \frac{\text{joule}}{\text{sekon}} \times 10^{-3} = kW$$

Dengan:

W = usaha (J)

t = waktu (s)

I. Angka Oktan

Angka oktan merupakan acuan untuk mengukur kualitas dari bensin yang digunakan sebagai bahan bakar motor bensin. Makin tinggi angka oktan maka makin rendah kecenderungan bensin untuk terjadi knocking. Angka oktan yang merupakan salah satu faktor utama untuk mengetahui kualitas bensin adalah nilai ketahanan suatu bahan bakar bersama dengan udara terhadap terjadinya penyalaan

disaat langkah kompresi atau disebut dengan kemampuan anti-ketukan. Artinya, walaupun pada saat langkah kompresi temperatur campuran udara-bahan bakar meningkat, tetapi energi yang dihasilkan tidak cukup untuk membakar campuran tersebut.

Proses pembakaran baru terjadi setelah busi menghasilkan loncatan bunga api listrik pada saat torak mendekati titik mati atas pada akhir langkah kompresi. Karena itu angka oktan juga berkaitan dengan perbandingan kompresi dari motor. Semakin tinggi angka oktan suatu bahan bakar, semakin tinggi pula ketahanannya terhadap penyalaan dini pada saat kompresi tinggi, tanpa dipengaruhi oleh penyalaan dari busi.

Berhubungan dengan angka oktan ini maka ASTM (american society for testing and materials) menetapkan suatu hacstandar penilaian anti ketukan dari suatu bahan bakar bensin.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal pengesahan usulan oleh pengelola program studi sampai dinyatakan selesai yang direncanakan berlangsung selama 8 minggu. tempat pelaksanaan penelitian adalah di PT. Indako Trading, jl. Sisingamangaraja no. 362 Siti Rejo 1, kec. Medan Kota, Sumatera Utara.

Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Pengujian

No	Kegiatan	Waktu (Minggu)							
		I	2	3	4	5	6	7	8
1	penelusuran literatur, penulisan proposal								
2	pengajuan proposal								
3	pengadaan Alat dan Bahan								
4	persiapan dan pemasangan alat								
5	uji alat dan pengukuran								
6	pengolahan dan analisis data								
7	kesimpulan dan penyusunan anggota								
8	sidang sarjana								

B. Alat dan bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian Analisis Pengaruh Eco Racing Dengan Bahan Bakar PERTAMAX Terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor 2 TAK.

a. Alat

1. Dynotes



Gambar 3. 1 Dynotes

Perlengkapan yang digunakan buat mengukur tenaga/ kekuatan, style puntir (torsi), ataupun tenaga. Contohnya merupakan, tenaga yang dihasilkan oleh mesin, yang bisa dihitung dengan mengukur secara simultan torsi serta kecepatan rotasi per menit.

2. Tachometer



Gambar 3. 2 Tachometer

Alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran mesin dengan cara memasang sensor ke kabel busi dan grounding.

b. Bahan

1. Sepeda motor Kawasaki ninja 150 SS

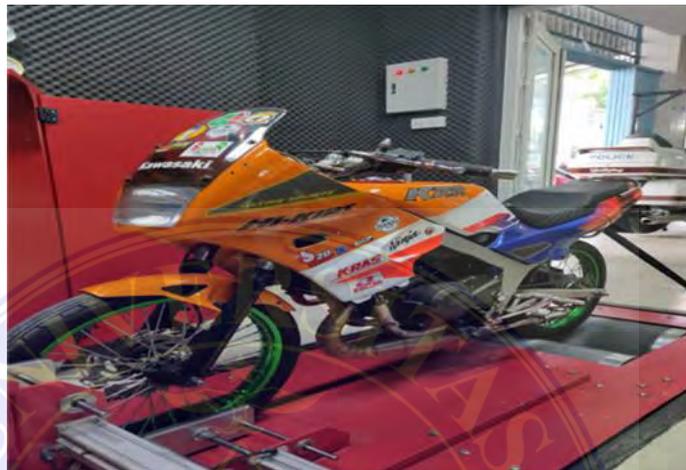
Spesifikasi sepeda motor:

P x L x T : 1.975 x 719 x 1.090

volume silinder : 150 cc

Torsi Maksimal : 21,6 Nm / 9.000 Rpm

Daya maksimal : 30,1 SI/ 10.500 Rpm



Gambar 3. 3 Motor Uji

2. Pertamina

Pertamax merupakan bahan bakar jenis bensin dengan oktan 92. Pertamina direkomendasikan untuk digunakan pada kendaraan yang memiliki kompresi rasio 10:1 hingga 11:1 atau kendaraan berbahan bakar bensin yang menggunakan teknologi setara dengan Electronic Fuel Injection (EFI).



Gambar 3. 4 Pertamina

3. Eco Racing

Eco Racing adalah aditif yang dirancang untuk meningkatkan kualitas bahan bakar bensin. Eco racing yang digunakan yaitu :

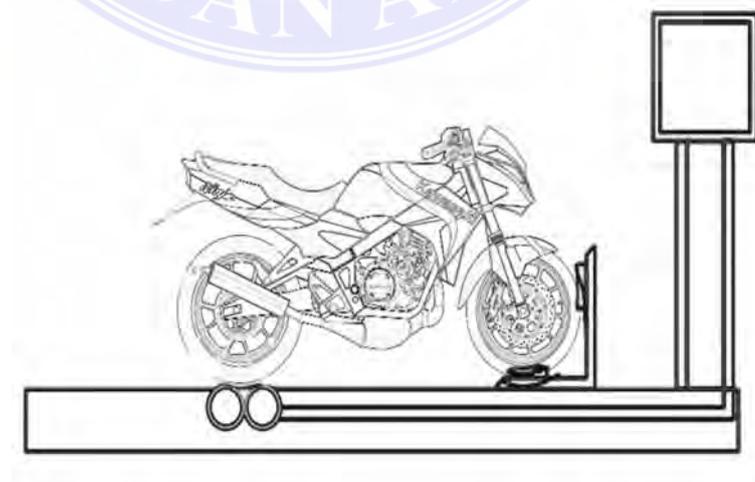
Melindungi mesin dengan menggunakan nano teknologi sehingga suhu pada mesin tidak cepat tinggi dan aman digunakan untuk berkendara sepanjang hari.



Gambar 3. 5 Eco Racing

C. Set Up Alat Uji

Dalam penelitian ini dibutuhkan set alat uji dynotest dapat dilihat pada gambar 3.6. Cara kerja system ini yaitu dengan meletakkan posisi sepeda motor pada system pengujian, kemudian mengisi bahan bakar sesuai variable penelitian, menjalankan fungsi sepeda motor sebagaimana bisa.



Gambar 3. 6 Set up alat uji

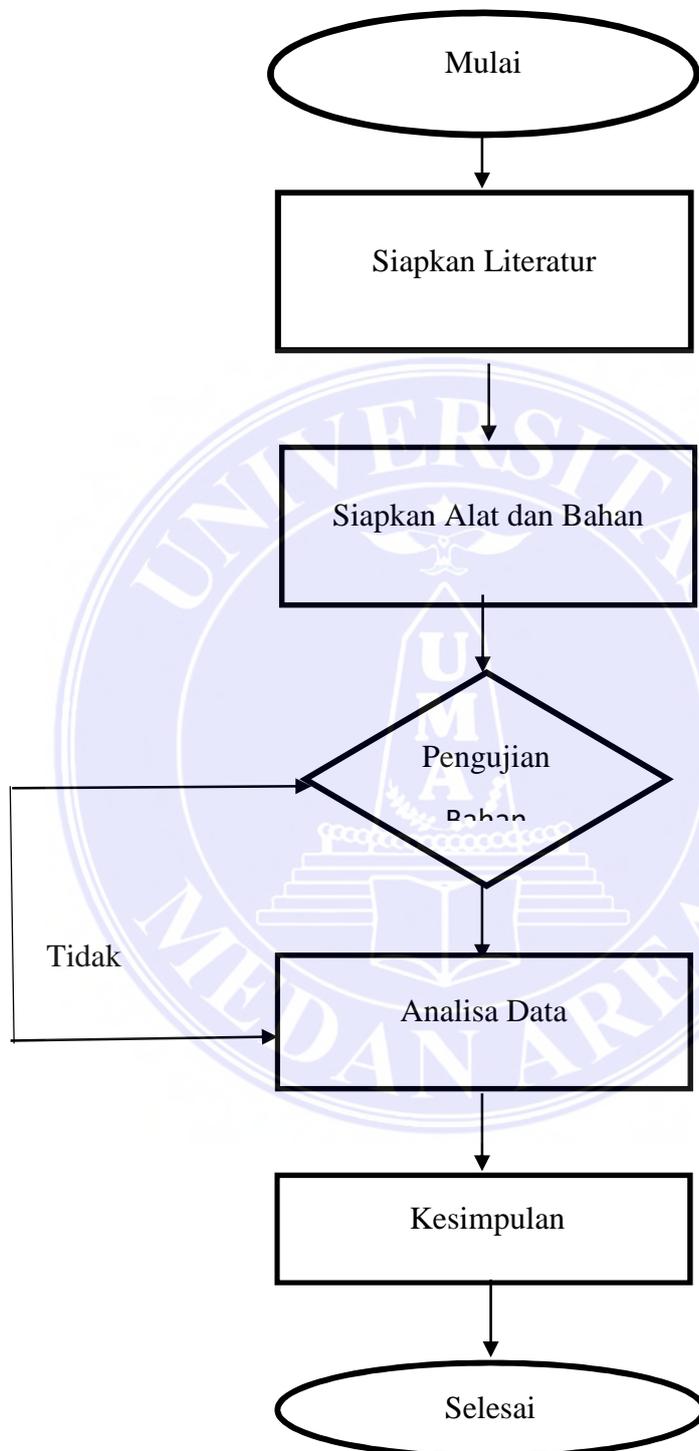
Parameter kerja engine terdiri dari pengukuran daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik. Pengukuran umjuk kerja engine menggunakan dynamometer atau dynotest.

D. Langkah Kerja

Adapun langkah-langkah kerja pengujian dynotest adalah sebagai berikut:

1. Dilakukan pemeriksaan awal terlebih dahulu terhadap minyak pelumas, penyetelan rantai roda, tekanan udara dalam ban terutama ban belakang.
2. Menyalakan PC lalu masukan input data temperature serta kelembaban udara saat kedalam program serta mengatur received folder untuk tempat saving dynotest.
3. Menaikkan sepeda motor ke dyno test
4. Pasang sabuk pengencang frame dipasang pada frame depan motor dan sisi lainnya kunci pada bodi dynotest lalu kencangkan.
5. Lepas kabel penghubung antara tangka bensin yang mengarah ke karburator untuk dihubungkan dengan botol yang akan di isi dengan pencampuran Pertamina dengan Eco Racing.
6. Hubungkan selang botol ke karburator.
7. Roda depan dimasukkan kedalam slot roda lalu dilakukan penyetelan panjang motor terhadap roller mesin dynotest.
8. Motor dihidupkan dan di diamkan agar mesin mencapai suhu ideal.
9. Siapkan program pada run mode dimana pada mode tersebut program dalam keadaan siap.
10. Motor dioperasikan pada gigi 2, karena pada gigi 2 angka rpm baru bisa terbaca.

E. Diagram Alir Pengujian



Gambar 3. 7 Diagram Alir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Bersumber pada hasil pengujian yang sudah dicoba hingga bisa disimpulkan kalau :

1. Fenomena yang didapatkan daripada pengujian ini kalau energi serta torsi yang dihasilkan lebih besar memakai bahan bakar pertamax murni daripada menggunakan bahan bakar pencampuran pertamax dengan eco racing.
2. Fenomena yang didapatkan daripada pengujian ini kalau mengkonsumsi khusus yang dihasilkan lebih besar menggunakan pertamax murni daripada menggunakan bahan bakar pencampuran pertamax dengan eco racing

B. Saran

1. Perlu adanya pengujian untuk mengetahui kandungan dari campuran bahan bakar pertamax dengan eco racing, seperti angka oktan, nilai sangat berbeda, dan lainnya.
2. Untuk pengujian selanjutnya dapat menggunakan eco racing dengan kadar yang menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suriansyah, "Pengaruh Kombinasi Bahan Bakar Biopremium Dan Oli Samping Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 2 Tak Jenis Vespa 81," *PROTON*, vol. 2, no. 2, pp. 28-34, 2010.
- [2] R. a. K., *Mesin Konversi Energi*, Semarang: UNNES, 2008.
- [3] A. a. R, "Struktur dan Morfologi Elektrolit Apatit Lantanum Silikat Berbahan Dasar Silika Sekam Padi," *Material dan Energi Indonesia*, vol. 06, no. 6, pp. 1-6, 2016.
- [4] L. Utami, "Pembuatan Etanol Dari Buah Mengkudu," *Jurnal Teknik Kimia*, vol. 4, no. -, pp. -, 2009.
- [5] A. Suyatno, "Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dengan Radiator Sebagai Upaya Meningkatkan Kinerja Mesin Bensin," *PROTON*, vol. 2, no. -, pp. 23-27, 2010.
- [6] M. a. L.S, "Analisis Variasi Derajat Pengapian Terhadap Kinerja Mesin," pp. 58-64, 2013.
- [7] N. P. "Pengaruh Jenis Bahan Bakar Bensin Dan Variasi Rasio Kompresi Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Suzuki FL 125 Sp tahun 2007," *Jurnal FKIP UNS*, pp. 1-11, 2013.
- [8] Ismanto, "Analisis Variasi Tekanan Pada Injektor Terhadap Performa (Torsi Dan Daya) Pada Motor Diesel," *Jurnal Teknik*, vol. 2, 2012.