

TUGAS AKHIR

PERAN ETHANOL DALAM MENGINDUKSI CAMPURAN GASOLINE-METHANOL UNTUK MENGHASILKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF YANG MURAH



Diusulkan oleh:

Nathanael David Desandra (15.0503.0038)

Eko Nur Siswanto (15.0503.0008)

**PROGRAM STUDI D3 MESIN OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2018**

TUGAS AKHIR

**PERAN ETHANOL DALAM MENGINDUKSI
CAMPURAN GASOLINE-METHANOL UNTUK
MENGHASILKAN BAHAN BAKAR
ALTERNATIF YANG MURAH**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi Teknik Otomotif Jenjang Diploma 3 (D-3) Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Magelang**



Diusulkan oleh:

Nathanael David Desandra (15.0503.0038)

Eko Nur Siswanto (15.0503.0008)

**PROGRAM STUDI D3 MESIN OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2018**

HALAMAN PENEGASAN

Tugas Akhir/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

1. Nama : Nathanael David Desandra

NPM : 15.0503.0038

2. Nama : Eko Nur Siswanto


NPM : 15.0503.0008

Magelang, 9 Agustus 2018



Nathanael David Desandra

NPM : 15.0503.00038



Eko Nur Siswanto

NPM : 15.0503.00008

PERNYATAAN KEASLIAN/PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nathanael David Desandra

NPM : 15.0503.00038

Nama : Eko Nur Siswanto

NPM : 15.0503.0008

Judul Tugas Akhir : “Peran Ethanol Dalam Menginduksi Campuran Gasoline-Methanol Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Alternatif Yang Murah”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Magelang. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Magelang, 9 Agustus 2018

Yang menyatakan

Nathanael David Desandra

NPM : 15.0503.00038

Eko Nur Siswanto

NPM : 15.0503.0008

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERAN ETHANOL DALAM MENGINDUKSI CAMPURAN *GASOLINE-*
METHANOL MENGHASILKAN BAHAN BAKAR
ALTERNATIF YANG MURAH

dipersiapkan dan disusun oleh

Nathanael David Desandra
NPM. 15.0503.0038

Eko Nur Siswanto
NPM. 15.0503.0008

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 9 Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing I



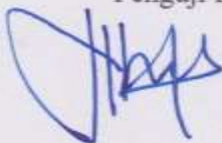
Budi Waluyo, ST., MT
NIDN. 0627057701

Pembimbing II



Saifudin, ST., M.Eng
NIDN.0615067401

Penguji I



Bagivo Condro Purnomo, ST., M.Eng
NIDN.0617017605

Penguji II



Suroto Munahar, ST., M.T
NIDN. 0620127805

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Pada Tanggal 9 Agustus 2018

Dekan



Yun Arifatul Fatimah, ST., MT., Ph.D
NIK. 987408139

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat nikmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Program Studi Mesin Otomotif Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang.

Penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi ini banyak memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, diucapkan terima kasih kepada :

1. Budi Waluyo, ST., MT selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir ini;
2. Saifudin, ST., M.Eng selaku dosen pembimbing pendamping yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir ini;
3. Beberapa pihak yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang diperlukan;
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
5. Para sahabat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Magelang, 9 Agustus 2018

Nathanael David Desandra

NPM : 15.0503.00038

Eko Nur Siswanto

NPM : 15.0503.00008

DAFTAR ISI

HALAMAN KULIT MUKA	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN/PLAGIAT	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Penelitian yang Relevan.....	4
B. Landasan Teori.....	5
C. Hipotesa.....	7
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	9
A. Waktu dan Tempat Penelitian	9
B. Alat dan Bahan Penelitian	9
C. Jalannya Penelitian.....	10
D. Setup Penelitian.....	11
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Campuran Gasoline Metanol yang Terseparasi	Error! Bookmark not defined.
B. Campuran Gasoline-Metanol dan Etanol yang Homogen.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	16
A. Kesimpulan	16
B. Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA	17

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Properti bahan bakar yang relevan mesin pembakaran internal	7
Tabel 3.1 Alat dan bahan	9
Tabel 4.1 Komposisi campuran dan jumlah ethanol yang ditambahkan	Error!

Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peran ethanol sebagai penginduksi	8
Gambar 3.1 Jalannya Penelitian	10
Gambar 3.2 Ilustrasi pengumpulan data	11
Gambar 4.1 Campuran gasoline-methanol yang terseparasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Campuran gasoline-methanol separasi berkurang setelah ditambahkan ethanol	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Campuran <i>gasoline</i> -methanol yang sudah diinduksi ethanol dan tidak terseparasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Grafik ethanol minimum vs presentase metanol	Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

PERAN ETHANOL DALAM MENGINDUKSI CAMPURAN *GASOLINE-METHANOL* MENGHASILKAN BAHAN BAKAR ALTERNATIF YANG MURAH

Oleh : Nathanael David Desandra, Eko Nur Siswanto
Pembimbing : 1. Budi Waluyo, ST., MT
2. Saifudin, ST., M.Eng

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peran etanol dalam penginduksi campuran gasoline-methanol. Metode penelitian ini menggunakan beberapa perbandingan campuran gasoline-metanol, setelah itu dilakukan penyimpanan pada suhu 4°C. Dari hasil penyimpanan campuran gasoline-metanol yang di simpan pada suhu rendah akan terjadi separasi antar gasoline dan metanol, setelah itu dilakukan penambahan etanol pada setiap ml yang ditambahkan dengan cara diberi sedikit menggoyangkan tabung reaksi secara perlahan setelah itu dilakukan penyimpanan kembali jika masih terjadi separasi dilakukan penambahan hingga campuran gasolin-metanol tidak terjadi separasi. Dari perlakuan penambahan etanol dapat disimpulkan dengan penambahan pada campuran gasoline-metanol akan didapat campuran yang homogen.

Kata Kunci : ethanol, induksi, gasoline-methanol, murah

ABSTRACT

THE ROLE OF ETHANOL IN INDUCING A MIXTURE OF GASOLINE-METHANOL TO PRODUCING CHEAP ALTERNATIVE FUELS

By : Nathanael David Desandra, Eko Nur Siswanto
Advisor : 1. Budi Waluyo, ST., MT
2. Saifudin, ST., M. Eng

This study was conducted to determine the role of ethanol in the induction of a mixture of gasoline-methanol. This research method uses several comparisons of gasoline-methanol mixture, after which storage is carried out at 4oC. From the storage of gasoline-methanol mixture stored in a low temperature pad will occur separation between gasoline and methanol, after that the addition of ethanol to each ml is added by being given a slight shake of the test tube slowly after that the storage is done again if separation still occurs addition is made until the methanol-gasoline mixture is not separated. From the addition of ethanol treatment, it can be concluded that the addition of the gasoline-methanol mixture will obtain a homogeneous mixture.

Keywords : ethanol, induction, gasoline-methanol, cheap

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan sektor pengguna energi kebutuhan energi akan didominasi oleh sektor industri dan sektor pengguna energi terbesar kedua adalah sektor transportasi. Kebutuhan energi dua sektor ini meningkat seiring dengan laju pendapatan masyarakat dan peningkatan jumlah penduduk nasional. Kebutuhan pada energi ini tidak bisa dipenuhi hanya dengan mengandalkan energi fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas karena ketersediaan energi tersebut yang semakin berkurang. Salah satu jalan yaitu pemerintah harus lebih memanfaatkan energi lain yang dapat terbarukan (**Nugraha, 2016**).

Sektor pada alat transportasi adalah konsumen terbesar dari penggunaan bahan bakar minyak, dari hal tersebut dapat diketahui bahwa manusia tidak dapat mengandalkan bahan bakar minyak untuk selamanya, disisi lain sisa dari proses pembakaran minyak dapat menyebabkan polusi udara dan perubahan iklim. (**Houghton, 2004**). Maka penggunaan serta produksi bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan perlu lebih diperhatikan (**Gu, Huang, Cai, Gong, & Xuesong, 2012**).

Penggunaan bahan bakar alternatif yang dapat mereduksi emisi gas buang dan lebih ramah lingkungan sebagai pengganti bahan bakar fosil menjadi tantangan utama dalam dunia otomotif, (**Reitz, 2013**). *Alcohol* adalah kandidat terbaik yang memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif dalam jangka waktu singkat. *Alcohol* (jenis ethanol) dapat dicampur dengan *gasoline* atau digunakan langsung sebagai bahan bakar, hal tersebut dapat mengoptimalkan performa *SI engine* dan *CI engine*. (**Egeback & Karl-Erik, 2005**)

Ethanol dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam mesin yang dirancang khusus atau dicampur dengan bensin dan digunakan tanpa memodifikasi mesin. Bahan bakar etanol disebut sebagai “gasohol” campuran

yang paling umum mengandung 10% etanol dicampur dengan bensin 90% (E10). Etanol adalah beroktan tinggi (2,5-3 poin di atas oktan dari bensin

pencampur) dengan kandungan oksigen yang tinggi (35% oksigen berdasarkan berat) untuk alasan ini memungkinkan mesin untuk membakar bahan bakar, menghasilkan emisi yang lebih sedikit, (I & H, 2015).

Gugus lain dari *alcohol* yang dapat digunakan sebagai bahan bakar adalah methanol. Methanol dapat diproduksi dari gas alam, batu bara, dan fermentasi kayu. Karena dapat diproduksi dari fermentasi kayu, maka biaya produksi methanol lebih murah dari pada ethanol yang diproduksi menggunakan bahan pangan. Methanol memiliki beberapa kelebihan untuk *SI engine* yaitu mengandung oksigen yang mengakibatkan pembakaran lebih bersih dari pada *gasoline*, mempunyai nilai oktan yang tinggi sehingga efisiensi pembakaran meningkat, mempunyai titik didih rendah yang akan memudahkan kendaraan untuk menyala dalam kondisi dingin, dan memiliki kalor laten *evaporasi* yang tinggi sehingga mampu menyerap panas suhu di sekitarnya sehingga dapat mendinginkan ruang bakar (Institute, 2013).

Salah satu senyawa yang dapat menjadi pelarut (*cosolven*) untuk menginduksikan *gasoline*-methanol yaitu ethanol karena ethanol memiliki sifat polar dan non-polar. ketika methanol akan terseparasi jika dicampurkan ke dalam *gasoline* terlebih lagi jika suhu di sekitarnya rendah, maka dari permasalahan yang dihadapi ini diperlukan ethanol sebagai induktor antara *gasoline* dan methanol.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana peran etanol dalam menginduksi campuran *gasoline*-metanol yang terseparasi pada suhu yang rendah. hingga campuran tersebut tidak terseparasi lagi dan .mendapatkan hasil campuran yang homogen

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui peran etanol dalam menginduksi campuran *gasoline*-metanol yang terseparasi pada suhu yang rendah. hingga campuran tersebut tidak terseparasi lagi dan .mendapatkan hasil campuran yang homogen

D. Manfaat Penelitian

1. Terciptanya bahan bakar alternatif yang dapat digunakan oleh *engine* yang

sudah tersedia.

2. Terciptanya bahan bakar alternatif untuk engine berperforma tinggi yang stabil (*cosolven*) dalam berbagai kondisi suhu.
3. Terciptanya bahan bakar alternatif yang lebih murah dari ethanol.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan **Vancoillie, Demuynck, Sileghem, Ginste, & Verhelst, (2012)** berjudul *Comparison of the renewable transportation fuels, hydrogen and methanol formed hydrogen, with gasoline-engine efficiency study*, menyatakan bahwa *alcohol* memiliki beberapa keunggulan untuk *SI Engine* yaitu dapat meningkatkan performa dan efisiensi jika dibandingkan dengan *gasoline*, diantaranya Memiliki nilai *heat of vaporization* yang tinggi dan ketahanan terhadap *knocking* yang tinggi, sehingga dapat diaplikasikan pada *engine* yang memiliki kompresi tinggi.

Berdasarkan pernyataan dari **Institute Methanol Gasoline Blends, (2013)** methanol dapat larut dalam air dan juga dapat bercampur dengan baik (tidak terseparasi) jika dicampurkan dengan *gasoline*. Methanol sudah biasa digunakan sebagai campuran pada *gasoline* seperti halnya dengan gugus *alcohol* yang lain. ketika dicampurkan etanol yang sebagai induktor ,dapat mencampurkan dengan sempurna.

Namun penambahan *cosolvent alcohol* seperti etanol, propanol atau butanol umumnya diperlukan dalam campuran *gasoline*-methanol untuk menjaga kestabilan fase methanol pada kondisi dingin. Campuran *gasoline*-methanol yang sesuai dapat digunakan pada sistem distribusi bahan bakar yang sudah ada pada kendaraan tanpa membuat sistem distribusi dan penyimpanan bahan bakar yang baru.

Berdasarkan kesimpulan yang diambil campuran bahan bakar methanol 15% mampu meningkatkan daya keluaran maksimal dari mesin sebesar 12,7%. Pada kondisi standar semakin tinggi presentasi volume methanol, tingkat konsumsi bahan bakar semakin boros, kondisi mesin tidak stabil pada prosentase volume methanol diatas 25%, (**Nugroho, 2015**).

Penelitian yang diambil oleh penambahan jumlah etanol atau metanol yang relatif kecil, selain itu bilangan oktan pencampuran berbasis molar

secara efektif sama dengan jumlah oktan *alcohol* murni untuk sebagian besar *gasoline* basa, pada komposisi bensin diamati yaitu, angka oktan yang lebih besar dari perkiraan untuk bensin etanol dicampur dengan isopraffin konten yang luar biasa tinggi, (E, U, A, & J, 2010).

B. Landasan Teori

1. Mesin Pembakaran *Internal*

Mesin pembakaran dalam atau *IC engine* adalah sebuah mesin yang sumber tenaganya berasal dari pengembangan gas-gas panas bertekanan tinggi hasil pembakaran campuran bahan bakar dan udara, yang terjadi di dalam ruang tertutup dalam mesin yang disebut ruang bakar (*combustion chamber*).

2. Mesin Bensin (*SI Engine*)

Pada mesin bensin, pada umumnya udara dan bahan bakar dicampur sebelum masuk ke dalam ruang bakar, sebagian kecil mesin bensin *modern* mengaplikasikan injeksi bahan bakar langsung ke dalam silinder ruang bakar termasuk pada mesin bensin 2 tak untuk menghasilkan emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan. Pencampuran udara dan bahan bakar dilakukan oleh karburator atau sistem *FI*, keduanya mengalami perkembangan dari sistem analog sampai dengan penambahan sensor elektronik. Sistem injeksi bahan bakar di mesin otto terjadi di luar silinder, tujuannya untuk mencampur udara dengan bahan bakar setepat mungkin (*EFI*).

3. Senyawa Polar dan Non-Polar

Senyawa polar adalah senyawa yang memiliki keelektronegativan yang berbeda pada atomnya. Senyawa polar dapat terikat dengan air atau dengan senyawa polar lainnya seperti alkohol. Senyawa polar memiliki pasangan elektron bebas (bila bentuk molekul diketahui) atau memiliki keelektron negatif

Senyawa Non-Polar adalah senyawa yang memiliki keelektronegatifan yang sama atau hampir sama. Senyawa Non-Polar tidak dapat terikat dengan air dan senyawa polar lainnya kecuali ethanol. Senyawa Non-polar

tidak memiliki pasangan elektron bebas (bila bentuk molekul diketahui) atau keelektronegatifan yang sama (**Nordstrom, 1984**).

4. Bensin (*Gasoline*)

Bensin, *gasoline* atau petrol adalah salah satu jenis bahan bakar minyak yang dimaksudkan untuk kendaraan bermotor. Secara sederhana, bensin tersusun dari hidrokarbon berantai lurus, mulai dari C7 (heptana) sampai dengan C11. Dengan kata lain, bensin terbuat dari molekul yang hanya terdiri dari hidrogen dan karbon yang terikat antara satu sama lain sehingga membentuk rantai. Jika bensin dibakar pada kondisi ideal dengan oksigen berlimpah, maka akan dihasilkan CO₂, H₂O, dan energi panas. Setiap 1 kg bensin mengandung nilai kalor sebesar 44-45 MJ, (**Luo, Guda, Steele, Mitchell, & Yu, 2016**).

5. Methanol

Disebut juga *methyl alcohol*, *wood alcohol* atau spirtus adalah senyawa kimia dengan rumus molekul CH₃OH. Methanol merupakan bentuk *alcohol* paling sederhana. Pada "tekanan atmosfer" methanol berbentuk cair, mudah menguap, tidak berwarna, mudah terbakar, bersifat *hidroskopis* dan beracun dengan bau yang khas (berbau lebih ringan dari pada ethanol). metanol digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, pelarut, dan bahan bakar. Methanol bersifat polar sehingga dapat terikat dengan air atau dengan senyawa polar lainnya. Methanol diproduksi secara alami oleh metabolisme anaerobik oleh bakteri, dapat diproses dari fermentasi kayu maupun dari batu bara sehingga produksi methanol dapat dipastikan lebih murah dari ethanol, (**E, Grossman, Kersebohm, witte, & Witte, 2005**).

6. Ethanol

Ethanol adalah molekul kimia yang terdiri dari gabungan sebuah senyawa gugus *ethyl* (CH₃CH₂.) dan kelompok hidroksida (OH), karena itu, membentuk CH₃CH₂OH sebagai rumus kimianya. Ethanol adalah senyawa yang mudah menguap dan sangat mudah terbakar. Bercampur sepenuhnya dengan air karena pembentukan ikatan hidrogen. Ikatan hidrogen menyebabkan ethanol murni sangat hidroskopis, ethanol akan

menyerap air di udara. Sifat gugus hidroksil yang polar menyebabkannya dapat larut dalam banyak ion.

Pembuatan ethanol dimulai dengan fotosintesis bahan pangan, seperti tebu atau gandum dan jagung. Ethanol termasuk ke dalam gugus *alcohol* rantai tunggal, dengan rumus kimia C_2H_5OH dan rumus empiris C_2H_6O . Ethanol biasanya disingkat jadi EtOH, merupakan singkatan dari gugus etil (C_2H_5). Ethanol merupakan senyawa polar tetapi dapat berinteraksi dengan senyawa non-polar, hal ini disebabkan oleh gugus hidroksida sehingga bisa ikut ke dalam ikatan *hydrogen* dan gugus *ethyl* menyebabkan ethanol dapat berinteraksi dengan gugus (Myers, 2007). Berikut tabel spesifikasi sifat-sifat bahan bakar *gasoline*, methanol dan ethanol yang relevan untuk penggunaannya dalam mesin pembakaran *internal* menurut (Sileghem, Coppens, Caiser, Vancoille, & Verhelst, 2014), sebagai perbandingan:

Tabel 2.1 Properti bahan bakar yang relevan mesin pembakaran internal

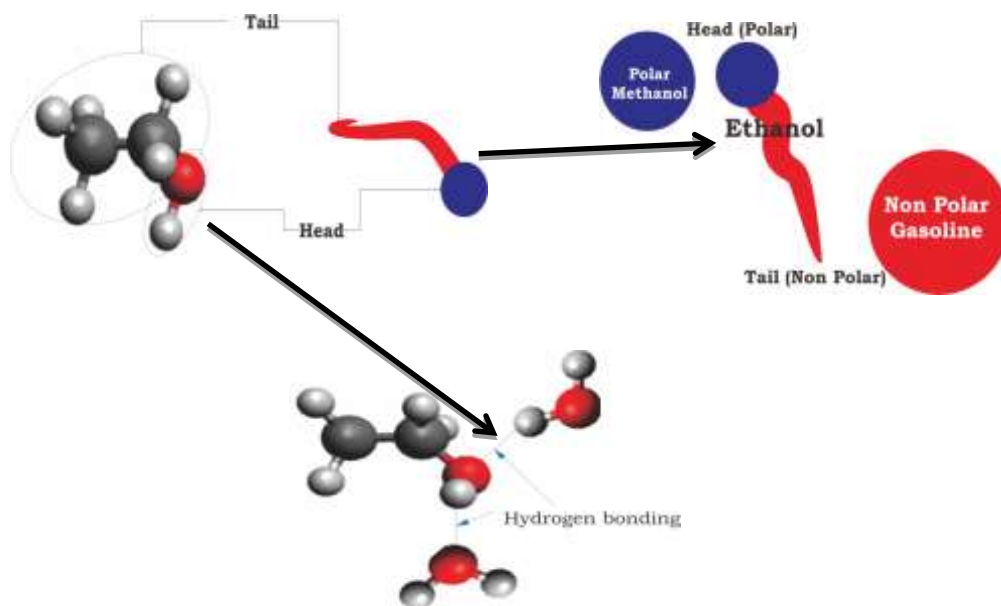
Spesifikasi Bahan Bakar	<i>Gasoline</i>	Methanol	Ethanol
Formula Kimia	Bervariasi	CH_3OH	C_2H_5OH
Kandungan oksigen per massa (%)	0	49.93	34.73
Berat jenis pada temperature normal (20 C) (Kg/l)	0.74	0.79	0.79
Nilai kalor (MJ/Kg)	42.90	20.09	26.95
Angka oktan	95	109	109
<i>Heat of vaporization</i> (Kj/Kg)	305	1100	838
Kecepatan rambat api pada temperature normal $\lambda = 1$ (cm/s)	33.0	40	38.5

C. Hipotesa

Berdasarkan landasan teori di atas, penelitian peran ethanol sebagai induktor *gasoline*-methanol akan berhasil, karena gugus hidroksil pada ethanol bersifat polar dan gugus *ethyl* pada ethanol bersifat non-polar. Oleh sebab itu ethanol mampu mengikat gugus hidroksil methanol dan berinteraksi dengan gugus *ethyl* dalam gasoline.

Ketika campuran *gasoline*-methanol dicampurkan dan di simpan pada suhu yang rendah maka akan terseparasi karena methanol tidak memiliki

senyawa seperti ethanol yang bisa mengikat senyawa *gasoline* dan metanol sehingga campuran *gasoline*-methanol dapat tercampur dengan sempurna, dibutuhkan ethanol sebagai pengikat *gasoline*-methanol karena sifatnya induktor (Polar dan Non-polar).



Gambar 2.1 Peran ethanol sebagai penginduksi

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan penelitian dimulai pada bulan Mei dan berakhir pada bulan Agustus.
2. Penyusunan penelitian ini akan dilaksanakan di tempat-tempat yang akan kami gunakan dalam menguji bahan uji dalam penelitian ini. Antara lain tempat-nya adalah sebagai berikut:
 - a. Kampus Universitas Muhammadiyah Magelang.
 - b. Laboratorium Universitas Muhammadiyah Magelang.

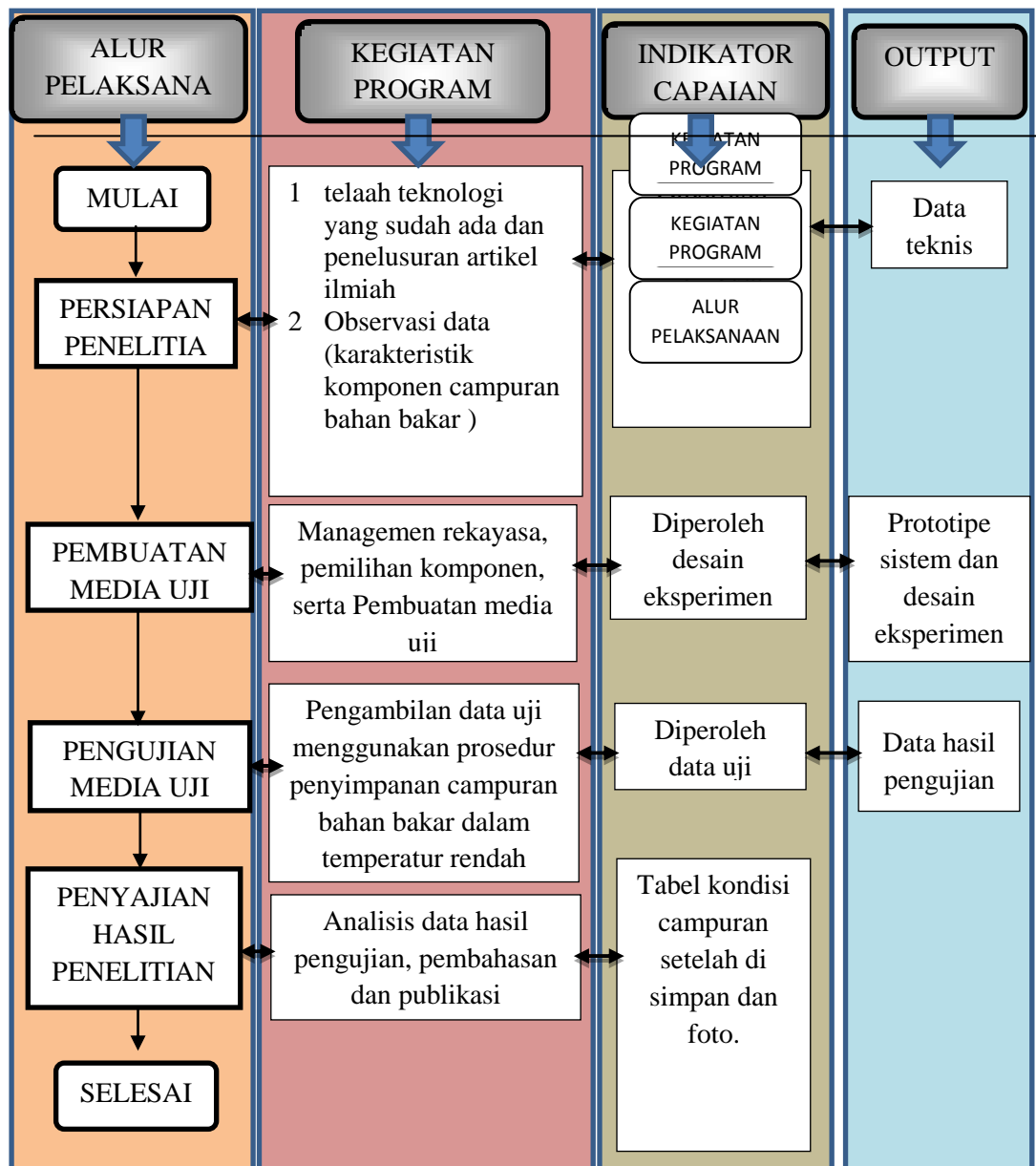
B. Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 3.1 Alat dan bahan

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1	Tabung reaksi	13mm x 100mm (10 ml)	Sebagai wadah campuran
2	Syringe	3 ml	Menuangkan campuran ke dalam tabung reaksi
3	Thermokopel	Sensor suhu	Pengukur suhu <i>freezer</i>
4	Camera	Samsung J7	Mengambil gambar campuran
5	Senter	Flashlight	Sumber cahaya untuk mendeteksi kondisi campuran
6	<i>Handtools</i>	Suntikan, pipet	Alat pendukung pencampuran
7	<i>Freezer</i>	220v (-7°C s/d 8°C)	Menguji campuran pada suhu rendah
8	<i>Gasoline</i> (pertalite)	1,2; 2,0; 2,8; 3,4; 3,6 ml	Bahan utama campuran
9	Methanol	2,8; 2,0; 1,2; 0,6; 0,4 ml	Bahan utama campuran
10	Ethanol	0.1; 0.2; 0.3; 0.4; 0.5,	Induktor yang diuji.

		0.6, 0.7, 0.8, 0.9. (ml)	
--	--	-----------------------------	--

C. Jalannya Penelitian

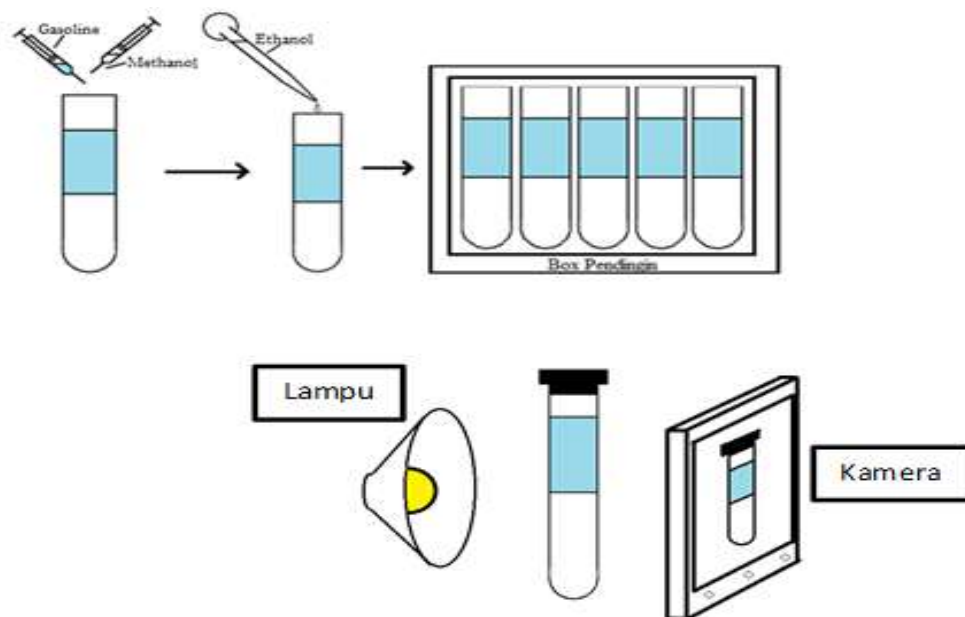


Berikut ini adalah tahapan pelaksanaan penelitian dari judul yang diangkat :

Gambar 3.1 Jalannya Penelitian

D. Setup Penelitian

Membuat campuran bahan bakar dalam tabung reaksi dengan 2 komponen utama (*gasoline*, *methanol*), setiap campuran berjumlah 4 ml dengan perbandingan *gasoline* (90%, 85%, 70%, 50%, 30%) dan *methanol* (10%, 15%, 30%, 50%, 70%), kemudian ditambahkan *ethanol* pada setiap tabung reaksi dengan menggunakan pipet berukuran 0.2 ml/24 tetes.



Gambar 3.2 Ilustrasi pengumpulan data

Campuran dalam tabung reaksi yang sudah ditambahkan *ethanol* kemudian dikocok agar tercampur, sesudah itu campuran di simpan ke dalam box pendingin dengan temperature -22°C untuk mempercepat fase separasi (*gasoline* terpisah dengan *methanol*).

Ethanol ditambahkan lagi jika campuran yang telah di simpan dalam box pendingin kembali mengalami separasi. Penambahan *ethanol* terus dilakukan sampai didapatkan campuran yang tidak terseparasi (stabil) setelah di simpan dalam box pendingin. Campuran *gasoline*-*methanol* yang sudah tidak terseparasi diambil gambar & total jumlah *ethanol* yang ditambahkan sebagai data.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa Kebutuhan ethanol akan meningkat jika jumlah methanol dalam campuran rendah. Namun tidak berlaku pada campuran methanol 30% (M30) yang justru memerlukan tambahan ethanol lebih banyak dari pada M15. Ethanol sendiri dapat menjadikan campuran *gasoline*-methanol sebagai induktor, karena molekul yang terkandung dalam ethanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}$) memiliki sifat senyawa yang terkandung di dalam *gasoline* ($\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$) dan methanol (CH_3OH) sehingga ketika campuran *gasoline*-methanol terseparasi peran terhadap ethanol sebagai pengikat kedua campuran *gasoline*-methanol tersebut. Dari penelitian ini dengan penambahan etanol pada campuran *gasoline*-metanol yang terseparasi, peran utama etanol dapat menginduksikan campuran *gasoline*-metanol hingga tidak terjadi separasi pada suhu rendah. sifat yang dimiliki etanol yaitu polar dan non-polar sehingga etanol dapat mengikat kedua campuran *gasoline*-metanol pada suhu rendah.

B. Saran

Saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut ada beberapa hal yang perlu diperbaiki diantaranya sebagai berikut perlakuan pada campuran perlu disempurnakan sehingga terbentuk suatu campuran lebih stabil dengan kebutuhan etanol yang lebih akurat dalam menginduksi *gasoline*-metanol dan mengkondisikan pada suhu lebih ekstrim (minus) apakah akan terjadi separasi atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- E, A. J., U, K., A, M. S., & J, W. T. (2010). Octane Numbers of Ethanol and Methanol-Gasoline Blends Estimated from Molar Concentrasions. *Energy & Fuels*, 6576-6585.
- E, F., Grossman, G., Kersebohm, D. B., witte, G. W., & Witte, C. (2005). Metanol. *ulmann's Enclopedia of industrial chemistry*.
- Egeback, & Karl-Erik, P. R. (2005). *Blending of Ethanol In Gasoline for Spark Ignition Engines*. Haninge: AVL MTC.
- Gu, X., Huang, Z., Cai, J., Gong, J., & Xuesong, W. (2012). Emission characteristics of a spark - ignition engine fuelled with gasoline -n- butanol blends in combination with EGR. *FUEL 93 - Elsevier*, 01.
- Houghton, J. (2004). *Global warming : the complete briefing*. Berlin: Cambridge University Press.
- I, Y., & H, D. (2015). a peformance review of ethanol-diesel bland fuel sample in compression-ignition . *jurnal of chemical engineering & process technology*.
- Institute, M. (2013). Methanol Gasoline Blends. In M. Institute, *Methanol Blending Technical Product Bulletin* (p. 4). Washington DC, DC, Washington, America: Methanol Institute.
- Luo, Y., Guda, K. V., Steele, P. H., Mitchell, B., & Yu, F. (2016). hydrode oxygenation of oxidized distilled bio-oil for the production of gasoline fuel type. *Energy conversion and management*, 112,319-327.
- Myers, R. I. (2007). *the 100 most important chemical compounds*.
- Nordstrom, B. H. (1984). the efect of polarity on solubility. *chemical education*.
- Nugraha, S. (2016). *out look energi indonesia*. jakarta: dewan energi nasional.
- Nugroho, A. S. (2015). Pengaruh Campuran Metanol Terhadap Prestasi Mesin. *Prosiding Snatif*, 5.
- Reitz, R. (2013). Directions in internal combustion engine research. *Combust Flame*, 1-8.

- Sileghem, L., Coppens, A., Caizer, B., Vancoille, J., & Verhelst, S. (2014). Performa and emission of iso-stoichiometric ternary GEM blends on a production SI engine. *elsevier*, 1-8.
- Vancoilie, J., Demuynck, J., Sileghem, L., Ginste, M. V., & Verhelst, S. (2012). Comparison of the renewable transportation fuels, hydrogen and methanol formed hydrogen,with gasoline – engine efficiency study. *Int J Hydrogen Energy*, 14-24.