

# Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

JURNAL  
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 5

NOMOR 2

HAL.: 85 - 172

JULI 2017

# JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

## FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

VOLUME 5 No. 2

p-ISSN 2303-212X

e-ISSN 2503-5398

Juli 2017

### DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KAJIAN PREFERENSI PENGGUNA JASA ANGKUTAN DARAT UNTUK PINDAH KE ANGKUTAN LAUT (Studi Kasus: Truk Angkutan Barang Jawa – Sumatera)</b> <i>Hariman Al Faritzie (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	85 – 93
<b>EVALUASI TINGKAT KECACATAN KEMASAN PUPUK DENGAN METODE SIX SIGMA</b> <i>Devie Oktarini, Irnanda Pratiwi, Selvia Aprilyanti (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	94 – 100
<b>ANALISA PENGGUNAAN KAWAT ELEKTRODA E 7016 UNTUK PENGELASAN OKSIASETILEN PADA BAJA ST45</b> <i>Bahrul Ilmi (Dosen Tek. Mesin Universitas IBA).....</i>	101 – 108
<b>ANALISA RUGI DAYA SALURAN PADA PENYULANG ARWANA SEBELUM DAN SETELAH PERBAIKAN MENGGUNAKAN ELECTRICAL TRANSIENT ANALYSIS PROGRAM (ETAP) 7.5.0 DI PT. PLN (PERSERO) AREA PALEMBANG</b> <i>Redho Hermawan, Dyah Utari Yusa Wardhani (Dosen Tek. Elektro UTP).....</i>	109 – 118
<b>PERHITUNGAN WAKTU PENJADWALAN PEMBUATAN LORI ( Studi Kasus di PT S.A.U )</b> <i>Hermanto M.Z., Togar Partai Oloan, Herman Ahmad (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	119 – 126
<b>PENGARUH CAMPURAN AIR HUJAN DAN BAKING SODA TERHADAP GAS BUANG MOTOR BAKAR HONDA SUPRA FIT 100 CC</b> <i>Muhammad Amin Fauzie, Sukarmansyah, Iswahyudi (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	127 – 139
<b>ANALISIS KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK LENTUR CAMPURAN BETON DENGAN PENAMBAHAN RANTING BAMBU</b> <i>Ilmas Sulistyo Rofii, Indra S. Fuad, Wartini, Yules Pramona Z. (Dosen Tek. Sipil UTP).....</i>	140 – 145
<b>SISTEM LEMARI PENDINGIN SAYURAN SEDERHANA DENGAN MEDIA ES BATU</b> <i>Abdul Muin (Dosen Tek. Mesin UTP) .....</i>	146 – 151
<b>PERANCANGAN DAN PEMBUATAN KAIT TUNGGAL JENIS EYE HOOK DENGAN BEBAN 0,5 TON</b> <i>Zulkarnain Fatoni, M. Lazim (Dosen Tek. Mesin UTP).....</i>	152 – 161
<b>ANALISIS PENGARUH REKRUTMEN DAN PENGEMBANGAN KARIR TERHADAP KINERJA KARYAWAN PADA PT. KARYATAMA SAVIERA PALEMBANG</b> <i>Tolu Tamalika (Dosen Tek. Industri UTP).....</i>	162 – 172

## PENGARUH CAMPURAN AIR HUJAN DAN BAKING SODA TERHADAP GAS BUANG MOTOR BAKAR HONDA SUPRA FIT 100 CC

*Muhammad Amin Fauzie<sup>11</sup>, Sukarmansyah<sup>12</sup>, Iswahyudi<sup>13</sup>*

**Abstrak:** Motor bakar torak dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu motor bakar Otto dan motor bakar diesel. Perbedaan utamanya yang utama terletak pada sistem penyalanya. Bahan bakar pada motor bensin dinyalakan oleh loncatan api listrik diantara kedua elektroda busi, karena itu motor bensin dinamai juga "Spark Ignation Engines". Untuk motor diesel bisa juga disebut dengan "Compression Ignation Engines", terjadi proses penyalaaan sendiri karena bahan bakar disemprotkan ke dalam silinder berisi udara yang bertemperatur dan bertekanan tinggi.

Perbandingan campuran bahan bakar dan udara berkisar antara 0,06 – 0,12. Untuk menyalakan campuran bahan bakar dan udara yang miskin diperlukan perbedaan tekanan yang relatif lebih besar daripada campuran yang kaya. Terdapat perbedaan kadar emisi gas buang antara campuran kaya dan campuran miskin.

Perlu tes untuk melihat pengaruh dari campuran air hujan dan baking soda terhadap emisi mesin. Motor Supra Fit yang dibangun pada tahun 2005 ini digunakan untuk menguji emisi mesin.

**Kata kunci:** motor bakar, baking soda, emisi mesin

*Abstract: Motor burns piston is divided to be two principal kinds, that is motor burns otto and motor burns diesel. Primary difference is in ignition system. Fuel in petrol motor is lighted by electricity fire jump between second sparkplug electrode, therefor petrol motor can mention with "spark ignition engines". For diesel motor can also at mention with "compression ignition engine", happen ignition process self, that is becauase fuel is atomized to into air full cylinder and high pressured.*

*Fuel mixture comparison and air ranges from 0,06 – 0,12. To light fuel mixture poor air is need pressure difference relative bigger than in for rich mixture. There is difference emmission degre between rich mixture and poor mixture.*

*We need test for see the influence from rain water mixture and baking soda to engine emmission. Motor Supra Fit which build in 2005 is we use to test the engine emmission.*

**Keywords:** motor fuel, baking soda, the engine emission

<sup>11,12</sup> Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridinantanti Palembang

<sup>13</sup> Alumni Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tridinantanti Palembang

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Bahan bakar bensin adalah senyawa hidrokarbon yang berisi hidrogen dan atom karbon. Pada mesin yang baik dalam pembakarannya, oksigen akan mengubah semua hidrogen dalam bahan bakar ini menjadi air dan mengubah semua karbon menjadi karbon dioksida. Kenyataannya, proses pembakaran ini tidak selamanya berlangsung sempurna. Akibatnya mesin mengeluarkan beberapa jenis polutan berbahaya, seperti hidrokarbon (HC), oksida nitrogen (NO<sub>x</sub>), karbon monoksida (CO), oksida belerang (SO<sub>x</sub>), partikel debu halus (PM<sub>10</sub>) dan yang paling berbahaya adalah timbal (Pb).

Senyawa HC dilepaskan udara karena molekul ini tidak terbakar sepenuhnya. Jika bercampur bersentuhan dengan oksida nitrogen, hidrokarbon akan berubah bentuk menjadi asap

yang memedihkan mata, mengganggu tenggorokan dan saluran pernapasan. Karbon monoksida juga produk dari pembakaran yang tidak sempurna.

Jika terhirup manusia, gas ini sangat mempengaruhi distribusi oksigen darah dalam jantung. Gas CO ini mudah sekali menyatu dengan Hb darah sekalipun dalam kadar yang rendah. Ini terjadi karena zat besi (Fe) dalam Hb memicu daya tarik CO menjadi 200 kali lebih besar dari pada daya tarik O<sub>2</sub>.

Meningkatnya CO dalam Hb sampai 9 % saja dalam darah dalam waktu satu-dua menit bisa menimbulkan kekurangan oksigen di jantung serta terhalangnya penambahan oksigen pada pembuluh darah koroner.

Penelitian kedokteran menunjukkan, meski dalam dosis yang rendah, timbal adalah unsur yang sangat berbahaya. Jika paparan/ tingkat yang sangat tinggi, racun ini bisa mengakibatkan kerusakan pada otak, dan

kerja melalui beberapa dinding pemisah. Mesin pembakaran dalam pada umumnya dikenal dengan nama motor bakar. Proses pembakaran berlangsung didalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus berfungsi sebagai fluida kerja.

Motor bakar torak mempergunakan beberapa silinder yang dalamnya terdapat torak yang bergerak translasi (bolak balik). Didalam silinder inilah terjadinya pembakaran antara bahan bakar dan oksigen dari udara.

Gas pembakaran yang dihasilkan oleh proses tersebut mampu menggerakkan torak yang dihubungkan oleh batang penggerak dengan poros engkol. Gerak transisi torak tadi menyebabkan gerak rotasi pada poros engkol dan sebaliknya gerak rotasi poros engkol menimbulkan gerak translasi pada torak.

Pada motor bakar torak terdapat proses perpindahan kalor dari gas pembakaran ke fluida kerja. Disamping temperatur seluruh bagian mesinnya jauh lebih rendah dari pada temperatur gas pembakaran maksimum, sehingga motor bakar torak bisa lebih efisien dari pada mesin uap.

Motor bakar torak terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu : motor bensin (Otto), dan mesin diesel. Perbedaannya yang utama terletak pada sistem penyalanya. Bahan bakar pada motor bensin dinyalakan oleh loncatan api listrik diantara kedua elektroda busi. Karena itu motor bensin dinamai juga “ Spark Ignition Engines” untuk motor diesel biasa juga disebut dengan “Compression Ignition Engines”, terjadi proses penyalan sendiri, yaitu karena bahan bakar disemprotkan kedalam silinder berisi udara yang bertemperatur dan bertekanan tinggi.

Ada beberapa hal yang mempengaruhi kerja mesin bensin, antara lain besarnya perbandingan kompresi, tingkat homogenitas campuran bahan bakar, tekanan udara masuk ruang bakar.

Semakin besar perbandingan udara masuk ruang bakar akan semakin efisien, akan tetapi semakin besar perbandingan kompresi akan menimbulkan knocking pada mesin yang berpotensi menurunkan daya mesin, bahkan bisa menimbulkan kerusakan serius pada komponen mesin. Untuk mengatasi hal ini maka harus dipergunakan bahan bakar yang memiliki angka oktan tinggi. Angka oktan pada bahan bakar

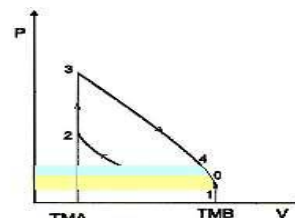
mesin Otto menunjukkan kemampuannya menghindari terbakarnya campuran udara bahan bakar sebelum waktunya yang menimbulkan knocking tadi.

Untuk memperbaiki kualitas campuran bahan bakar dengan udara maka aliran udara dibuat turbulen, sehingga diharapkan tingkat homogenitas campuran akan lebih baik. Pada motor bakar bensin Berdasarkan langkah kerja dalam proses pembakaran, motor bakar dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu motor bakar 4 langkah dan motor bakar 2 langkah.

Perbedaan kedua tipe ini dapat dilihat dari konstruksi mesinnya, sepeda motor 4 tak mempunyai katup-katup yang berfungsi mengatur masuknya bahan bakar ke dalam mesin dan mengatur pembuangan gas sisa pembakaran. Dan pada motor 2 langkah, terdapat saluran pemasukan, pembuangan, dan pembilasan bahan bakar yang diatur oleh piston dalam silinder blok.

### Siklus Kerja Motor Bakar 2 Langkah

Motor bakar dua langkah adalah suatu motor yang dalam proses kerjanya melakukan satu siklus kerja melalui dua langkah torak, yaitu langkah kompresi dan langkah kerja. Dengan kata lain, mesin 2 langkah merupakan mesin yang memiliki siklus kerja dua gerakan piston dalam satu kali putaran poros engkol. Titik tertinggi yang di capai piston disebut titik mati atas (TMA). Dan titik terendah yang dicapai torak disebut titik mati bawah (TMB). Gerakan dari TMB ke TMA atau gerakan sebaliknya dari TMA ke TMB disebut satu langkah torak atau sama dengan setengah putaran poros engkol. Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Siklus Motor Bakar 2 Langkah siklus.



Gambar 1 P-V Diagram Motor Bakar 2 Langkah

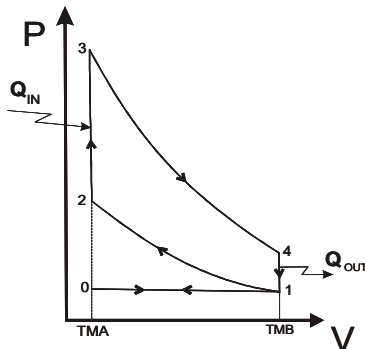
Keterangan Gambar 1:

0 - 1 : Langkah Isap

1 - 2 : Langkah Kompresi

**- Siklus Kerja Motor Bakar 4 Langkah**

Proses kerja untuk motor bakar empat langkah dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

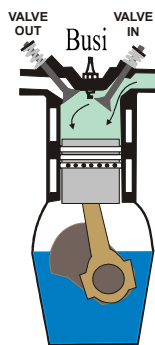


**Gambar 7** P-V Diagram Motor Bakar 4 Langkah

**0 – 1. Langkah Isap**

Langkah pertama adalah penghisapan bahan bakar dari karburator menuju lubang silinder, pada langkah ini torak bergerak dari TMA menuju TMB dan pada saat yang bersamaan katup hisap terbuka sedangkan katup buangnya menutup rapat.

Pada langkah isap ini masuklah kabut bahan bakar melalui lubang masuk, katup masuk dan terakhir sampai kedalam lubang silinder. Setelah proses penghisapan bahan bakar berakhir yang mana posisi toraknya ada dibawah, katup masuknya menutup dan terperangkaplah kabut bahan bakar itu didalam lubang silinder.



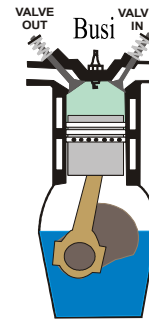
**Gambar 8** Langkah isap

**1 – 2 Langkah Kompresi**

Langkah kedua adalah langkah kompresi bahan bakar, dimana torak bergerak. Dari TMB menuju TMA. Pada saat langkah ini kedua katupnya ada dalam keadaan menutup rapat, agar dapat dihasilkan kompresi mesin yang baik.

Besar atau kecilnya tenaga yang dihasilkan oleh sebuah mesin adalah tergantung baik atau buruknya hasil kompresi, serta banyak atau sedikitnya kabut bahan bakar yang dihisap pada saat langkah pertama.

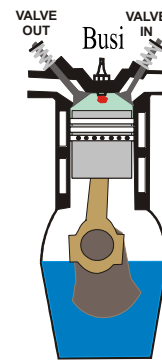
Sesaat sebelum toraknya mencapai TMA pada akhir langkah kompresi, businya memercikan api dan terbakarlah kabut bahan bakar tersebut hingga terbentuk gas panas bertekanan tinggi.



**Gambar 9** Langkah kompresi

**2 – 3. Proses Pemasukan Kalor**

Pada proses pemasukan kalor, dimana kalor yang didapat berasal dari loncatan api pada busi. Sehingga tekanan didalam ruang bakar semakin meningkat sampai pada suatu ledakan yang dapat membuat suatu dorongan pada torak.



**Gambar 10** Proses Pemasukan Kalor

**3 – 4. Langkah Usaha/ Kerja**

Langkah ketiga adalah langkah kerja atau usaha, dimana toraknya bergerak dari TMA menuju TMB. Mengapa langkah ini disebut langkah kerja, karena pada langkah inilah dihasilkan tenaga guna menjalankan kendaraan.

Sedangkan langkah-langkah yang lainnya tidak menghasilkan tenaga dan justru membutuhkan tenaga.

Pada saat melangsungkan langkah ini kedua katup masih tetap menutup rapat, dan sesaat

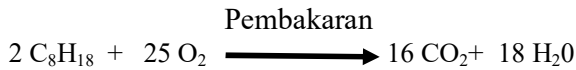
butiran. Jika air dicampurkan dengan baking soda, maka akan semakin banyak gelembung-gelembung yang terjadi pada air yang dicampur tersebut.

Baking powder merupakan bikarbonat soda yang telah ditambah dengan campuran lain (cream tartar, bahan pengering, dsb) sebagai penetralisir

**- Emisi Gas Buang**

Yang dimaksud dengan gas buang adalah gas-gas utama yang dihasilkan dalam proses pembakaran yang terjadi dalam ruang bakar, gas-gas tersebut merupakan reaksi sampingan yang tidak dapat dihindarkan.

Secara ideal pembakaran dapat dijabarkan sebagai berikut :

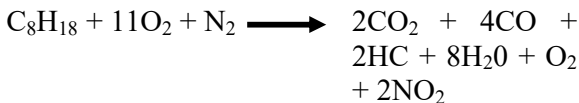


Proses tersebut penjabaran tersebut diatas merupakan suatu proses pembakaran yang ideal dalam arti kata proses tersebut tidak dapat diwujudkan dalam praktik sehari-hari.

Proses pembakaran ideal tersebut tidak terwujud dikarenakan komponen udara pada dasarnya tidak hanya terdiri dari O<sub>2</sub> saja tetapi mengandung komponen-komponen gas lainnya dalam jumlah yang sangat kecil.

Telah diketahui bahwa udara disekitar kita mengandung ± 21 % O<sub>2</sub> dan ± 79 % N<sub>2</sub>, serta komponen-komponen gas yang lainnya.

Dengan komposisi udara yang demikian. Proses pembakaran secara riil adalah sebagai berikut :



- Dimana :
- C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> = Premium
  - O<sub>2</sub> = Oksigen
  - N<sub>2</sub> = Nitrogen
  - CO<sub>2</sub> = Karbondioksida
  - CO = Karbon Monoksida
  - HC = Hidro Karbon
  - H<sub>2</sub>O = Air
  - NO<sub>2</sub> = Nitrogen Dioksida

Dari sejumlah gas-gas tersebut diatas yang akan dibahas adalah 3 macam gas, yaitu :

**- Karbon Monoksida (CO).**

Gas ini bersifat racun dan mempunyai efek yang berbahaya bagi manusia. Gas ini berbahaya bagi manusia karena bila berinteraksi dengan darah, maka akan muncul komponen yang dapat menolak oksigen.

Jika manusia menghisap gas tersebut akan dapat mati lemas kekurangan oksigen, maka untuk itu dilingkungan kosentrasi karbon dioksida (CO) yang dihasilkan dalam proses pembakaran harus ditekan serendah mungkin.

**- Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)**

Gas ini tidak berdampak langsung bagi kesehatan manusia, tetapi dampaknya adalah pada lingkungan. Gas ini dalam proses pembakaran dapat menjadi indikator untuk efisiensi dari pembakaran itu sendiri sehingga dalam analisa nanti perlu diperhatikan persentase gas ini. Dampak gas ini terhadap lingkungan adalah akan menimbulkan efek rumah kaca, disinari matahari yang masuk kebumi tidak dapat dipantulkan kembali, sehingga panas bumi akan meningkat.

**- Hidro Karbon (HC)**

Dalam kenyataannya bahan bakar yang ada dalam ruang bakar tidak habis terbakar. Pada proses pembuangan hasil pembakaran melalui knalpot terdapat partikel-partikel yang akan ikut terbuang. Partikel-partikel yang ikut terbuang tersebut kita sebut hidro karbon (HC). Gas hidro karbon ini bersifat racun yang sangat berbahaya bagi manusia.

Hidro karbon ini menjadi indikasi akan campuran udara dan bahan bakar yang terdapat dalam ruang bakar. Bila kosentrasinya tinggi maka ada kemungkinan bahwa jumlah bahan bakar lebih banyak dibanding udara yang dibutuhkan untuk pembakaran. Indikasi lain adalah masalah yang timbul dalam sistem pembakaran dari kendaraan itu sendiri.

**- Perbandingan Campuran Udara dan Bahan Bakar (AFR).**

Perbandingan campuran udara dan bahan bakar (AFR), adalah perbandingan campuran udara dan bahan bakar actual dengan campuran udara dan bahan bakar stoikiometric.

referensi diisi dengan gas murni dari emisi gas buang yang dihasilkan melalui priode dan mdilewatkan kedalam kamar analisa, kamar tersebut disinari dengan sinar infrared, kemudian sinar infrared yang lewat tersebut ditangkap oleh detektor yang dilengkapi dengan filter yang hanya melewatkan sinar dengan panjang gelombang dalam range yang diabsorsi oleh gas buang. Pada detector, perbedaan intensitas sinar yang datang dari kamar analisa menyebabkan perbedaan tekanan didalam detektor menggerakkan membran dan kemudian diproses secara elektronik untuk dikonversikan menjadi kosentrasi gas buang untuk CO dan CO<sub>2</sub> dalam satuan % dan untuk HC dalam Satuan ppm (part per million).

- b. Gelas Ukur  
Gelas Ukur digunakan untuk mengukur jumlah bahan bakar yang digunakan motor bakar.
- c. *Tachometer*  
Digunakan untuk mengetahui putaran mesin motor saat penelitian.
- d. *Stop Watch*  
Digunakan untuk mengukur waktu pada saat dilakukan penelitian.
- e. Neraca Digital  
Digunakan untuk mengukur berat baking soda yang akan dipergunakan.

**- Bahan yang di gunakan**

- o Bahan bakar bensin 5 liter
- o Air hujan 2 liter
- o Bahan baking soda 100 gram.

**- Prosedur penelitian**

Pengujian ini bertujuan untuk menganalisa seberapa pengaruhnya hasil gas buang, dengan seberapa banyak campuran baking soda dengan air hujan dalam accu pada kendaraan Honda Supra Fit 100 CC.

Dalam hal ini air hujan dipergunakan sebanyak 220 ml dan baking soda yang digunakan sebanyak 5 gram, 10 gram, 15 gram, 20 gram. dan putaran mesin motor 1500 rpm, adapun accu yang dipergunakan pada pengujian ini merupakan accu baru.

Tahap-tahap pengujian yaitu sebagai berikut :

- Tahap 1 : Siapkan alat untuk mendeteksi hasil gas buang agar berada dalam kondisi siap pakai (stand by). Priode persiapan ini terlebih dahulu akan memakan waktu 5 -10 menit.
- Tahap 2 : Siapkan kendaraan yang akan diuji agar berada dalam kondisi siap Kerja.
- Tahap 3 : Tampilkan sistem type analyzer sesudah menyeleksi penyaringan/ layar memulai prosedur.
- Tahap 4 : Pilih gas menu pada type analyzer layar.
- Tahap 5 : Sesuaikan sistem informasi seperti sensor, tanggal dan waktu batas pengaturan, pemeriksaan informasi dalam menu sistem set up.
- Tahap 6 : Kalibrasi pefrom zero/O<sub>2</sub> jarak pada layar on pada layer kalibrasi.
- Tahap 7 : Pasang sensor gas atau gas probe unit pada bagian kenalpot dari kendaraan yang diuji.
- Tahap 8 : Lakukan pengukuran pada bagian kenalpot untuk setiap campuran air hujan dan baking soda, dalam hal ini variasi baking soda yang digunakan sebagai berikut: 5 gram, 10 gram, 15 gram, 20 gram, dengan menggunakan putaran 1500 rpm.

**- Data Hasil Pengujian**

Hasil pengujian yang dihasilkan oleh multi gas analyzer adalah :

1. Karbon monoksida (CO)
2. Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)
3. Hidrogen (HC)
4. Oksigen (O<sub>2</sub>)
5. Lamda (λ)

Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel.

**Tabel 1** Data hasil pengujian gas buang  
Waktu : 10 menit  
Bahan Bakar : 1 liter  
Putaran mesin motor : 1500 Rpm

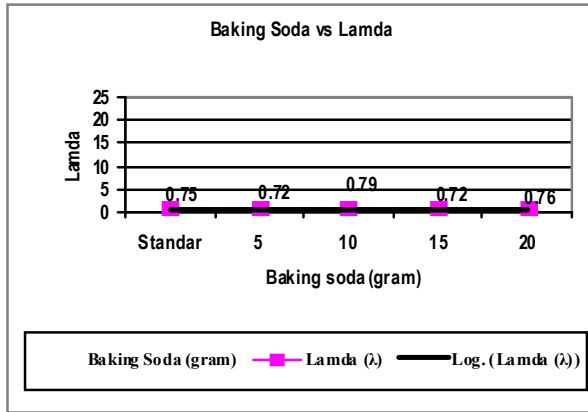
No	Pencampuran	CO (%)	CO <sub>2</sub> (%)	HC (ppm)	Lamda (λ)	O <sub>2</sub> (%)
	Air Hujan-Baking Soda (ml-gram)					
1	Tanpa	12.12	15.23	2283	0.75	0
2	Campuran	12.20	12.30	2002	0.72	0
3	5	12.49	12.87	1872	0.79	0
4	10	11.49	11.59	1717	0.72	0
5	15	10.52	13.32	1553	0.76	0
	20					



**- Lamda ( $\lambda$ )**

**Tabel 5** Hubungan Baking soda VS Lamda( $\lambda$ )

Baking Soda (gram)	Standar	5	10	15	20
Lamda ( $\lambda$ )	0.75	0.72	0.79	0.72	0.76

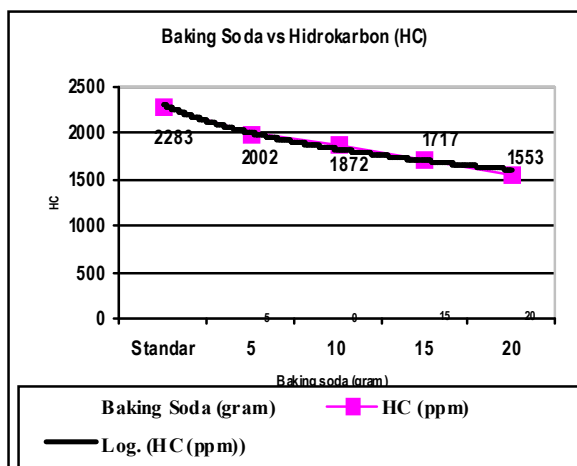


**Gambar 18** Hasil pengujian Baking soda VS Lamda ( $\lambda$ )

**- Hidrokarbon (HC)**

**Tabel 6** Hubungan Baking soda VS Hidro Karbon (HC)

Baking Soda (gram)	Standar	5	10	15	20
HC (ppm)	2283	2002	1872	1717	1553



**Gambar 19** Hasil Pengujian Baking soda VS Hidro Karbon (HC)

**- Oksigen ( $O_2$ ).**

**Tabel 7** Hubungan Baking soda VS Oksigen ( $O_2$ )

No.	Baking Soda (gram)	Putaran (Rpm)	Waktu (Menit)	$O_2$ (%)
1	Standar	1500	10	0
2	5	1500	10	0
3	10	1500	10	0
4	15	1500	10	0
5	20	1500	10	0
6	25	1500	10	0

**- Analisa Data.**

Untuk menghubungkan antara hasil pengukuran dengan kondisi dari kendaraan yang diukur maka didapatkan beberapa analisa.

**- Karbon Monoksida (CO).**

Karbon Monoksida (CO) yang bersifat racun dan berbahaya bagi manusia yang dihasilkan oleh gas buang pada kendaraan bermotor akibat pembakaran yang tidak sempurna. Dalam hal ini campuran air hujan dengan baking soda pada bahan bakar bensin yang didapat pada pengujian emisi gas buang yang dihasilkan motor bakar 4- Langkah dari kendaraan Honda Supra Fit 100 CC, dinyatakan pada tabel dan gambar 15.

Pada campuran air hujan dan baking soda (220 ml- 10 gram) karbon Monoksida (CO) yang dihasilkan oleh motor bakar Honda Supra Fit 100 CC mengalami kenaikan 0.029%, sedangkan pada campuran air hujan dan baking soda (220 ml-15 gram dan 220 ml-20 gram), karbon monoksida (CO) mengalami penurunan seperti : 1%, 0,97%, dalam hal ini dapat disebabkan oleh :

- Karena pada saat pembakaran pencampuran air hujan dan baking soda (220 ml-10 gram) bahan bakar yang masuk dalam pembakaran lebih banyak dari Oksigen dari udara luar yang masuk ruang bakar, hal ini dikarenakan terjadinya penambahan oksigen dari proses campuran air hujan dan baking soda di dalam ruang bakar.
- Dari gambar 15 hasil pengujian pencampuran air hujan dan baking soda (220 ml-15 gram dan 220 ml-20 gram) menunjukkan penurunan nilai karbon monoksida hal ini dikarenakan, oksigen



2. Dalam pelaksanaan penelitian mahasiswa di laboratoium hendaknya peralatan yang ada di laboratorium cukup memadai dan alat ukur sebaiknya selalu di kalibrasi guna mendapatkan hasil pengukuran yang tepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Boentarto, 1997, *Mengatasi Kerusakan Mesin Sepeda Motor*”, Penerbit PUSPA SWARA
- Boentarto, 1998, *”Teknik Bongkar Pasang Sepeda Motor”*, Penerbit CV. Aneka Solo
- Handoko Soesilo , 1995, *”Servis Sepeda Motor”*, Penerbit Karya Utama Surabaya
- Holman, JP, 1998 *”Perpindahan Kalor”*, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga.
- Kent’s, 1986, *”Mechanical Engineer Hand Book”*, Willy Topan, Twelfth Edition.
- R. S. Northop, 2000, *”Teknik Reparasi Sepeda Motor”*, Penerbit CV. PUSTAKA GRAFIKA
- Wiranto Arismunandar, 1986, *”Penggerak Mula Motor Bakar Torak,”* Penerbit ITB, Bandung.

gangguan ginjal. Apabila terjadi dalam waktu yang lama, akan mengganggu sistem syaraf pusat, tekanan darah dan mengganggu penyerapan vitamin D. Sistem reproduksi manusia pun diganggu olehnya. Jumlah sperma pada pria berkurang dan menyebabkan keguguran pada wanita hamil.

Pada kanak-kanak, bisa menghambat pertumbuhan kecerdasan kognitif dan pertumbuhan badan. Sedangkan bagi lingkungan, pencemaran udara yang berat akan menurunkan hasil pertanian dan perikanan, menaikkan suhu bumi sebesar 0,3 derajat Celcius/10 tahun dan menyebabkan hujan asam. Pada saat ini telah banyak usaha yang dilakukan pengguna motor bakar untuk melakukan penghematan bahan bakar motor bakar yang digunakannya, tetapi hal tersebut dilakukan tanpa melihat dan memikirkan apakah dengan melakukan proses penghematan bahan bakar tersebut tidak ada pengaruh terhadap gas buang yang dihasilkan dari proses kerja motor bakar tersebut. Salah satu penghematan penggunaan bahan bakar yang dilakukan saat ini adalah dengan mencampur air hujan dengan baking soda didalam suatu tabung yang telah diberi beberapa plat tembaga sebagai alat elektrolizer. Campuran air hujan dengan baking soda akan membentuk alkalis mengurai gas oksigen dan hydrogen dalam air yang di alirkan ke dalam intake manifold. Penggunaan campuran air hujan dengan baking soda pada motor bakar ini perlu dikaji. Hal ini disebabkan apakah dengan penggunaan campuran air hujan dengan baking soda akan mempengaruhi emisi gas buang yang dihasilkan oleh motor bakar.

Untuk itu penulis mencoba untuk melakukan penelitian atau pengujian terhadap campuran antara air hujan dengan baking soda pada motor bakar type Honda Supra Fit 100 CC tahun 2005.

### **Perumusan Masalah**

Untuk dapat menganalisa gas buang dari kendaraan 4 langkah dengan proses pencampuran air hujan dengan baking soda dalam accu (sebagai Elektrolizer), maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

- a. Akan ditinjau sejauh mana kadar emisi gas buang pada motor bakar bensin akibat proses elektrolizer dari accu terhadap campuran air hujan dan baking soda.

- b. Kendaraan yang digunakan pada penelitian type HONDA Supra Fit 100 CC.
- c. Penelitian atau pengujian dilakukan dengan mencampur air hujan dan baking soda dalam accu dengan memvariasikan campuran baking soda tersebut.
- d. Dari hasil penelitian atau pengujian data yang dihasilkan dilakukan analisa terhadap kadar gas buang dari pencampuran air hujan dengan baking soda dalam accu.

### **Tujuan Penelitian**

Pada penelitian atau pengujian ini bertujuan :

- a. Untuk mengetahui perbedaan kadar gas buang yang dihasilkan dari bahan bakar bensin tanpa menggunakan proses pencampuran air hujan dengan baking soda dalam accu motor Honda Supra Fit 100 CC tahun 2005.
- b. Dapat memberi informasi/ pengarahan kepada masyarakat tentang penggunaan campuran air hujan dengan baking soda dalam accu motor bakar.

### **Metode Penelitian**

Metode Eksperimental, penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimental dengan memvariasikan banyaknya baking soda yang dicampurkan pada air hujan dalam accu yang akan diuji agar dapat menganalisa gas buang dari pembakaran. Dari data-data yang dihasilkan dilakukan analisa sehingga didapat suatu hipotesa tentang hubungan variabel-variabel yang diuji. Hipotesa tersebut diuji validitasnya secara teori dengan menggunakan literatur.

## **DASAR TEORI**

### **Motor Bakar**

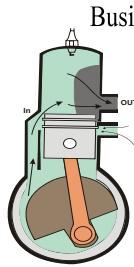
Jenis penggerak mula yang banyak dipergunakan adalah “mesin kalor”, yaitu suatu mesin yang mempergunakan energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau yang mengubah energi termal menjadi energi mekanik. Ditinjau dari cara memperoleh energi termal ini mesin kalor dibagi menjadi dua golongan, yaitu mesin pembakaran luar (External Combustion Engines). Dan mesin pembakaran dalam (Internal combustion Engines). Mesin pembakaran luar proses pembakaran terjadi diluar mesin. Energi termal dari gas hasil pembakaran dipindahkan ke fluida

- 2 - 3 : Proses Pemasukan Kalor
- 3 - 4 : Proses Kerja
- 4 - 0 : Proses Pelepasan Kalor
- : Saluran Keluar
- : Saluran Masuk

Langkah-langkah tersebut dinyatakan dengan menggunakan proses dua langkah sebagai berikut ini :

**0 - 1. Proses Pembilasan.**

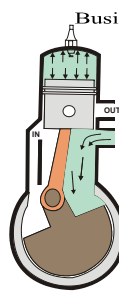
Pada proses pembilasan udara dan bahan bakar yang telah tercampur didalam karburator masuk ruang bakar setelah katub terbuka. Didalam motor bakar 2 langkah fungsi katub digantikan oleh torak. Torak bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB), sebelum torak mencapai titik mati bawah (TMB) lubang saluran hisap terbuka sehingga pencampuran udara dan bahan bakar masuk dalam ruang bakar sampai torak mencapai titik mati bawah dan bahan bakar memenuhi ruang bakar.



**Gambar 2** Proses Pembilasan

**1 - 2. Langkah Kompresi.**

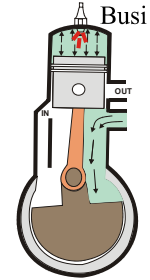
Langkah kompresi adalah proses pencampuran udara dan bahan bakar masuk ruang bakar, kemudian torak dari titik mati bawah (TMB) menuju titik mati atas (TMA) dan menutup lubang hisap serta lubang pelepasan kalor. Pencampuran udara dan bahan bakar dikompresikan dengan torak sampai torak menuju titik mati atas (TMA).



**Gambar 3** Langkah Kompresi

**2 - 3. Proses Pemasukan Kalor**

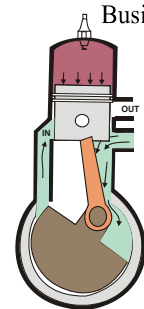
Proses pemasukan kalor adalah proses dimana busi mulai mengeluarkan percikan api pada ruang bakar sehingga tekanan didalam ruang bakar semakin meningkat. Pada Proses ini ditunjukkan dapat gambar 4.



**Gambar 4** Proses Pemasukan Kalor

**3 - 4. Proses Kerja.**

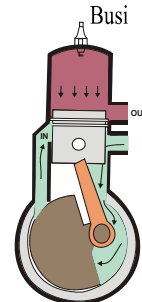
Proses kerja adalah proses yang terjadi akibat tekanan yang tinggi pada ruang bakar dan busi mengeluarkan percikan api sehingga menimbulkan ledakan pada ruang bakar. Ledakan tersebut mendorong torak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB).



**Gambar 5** Proses Kerja

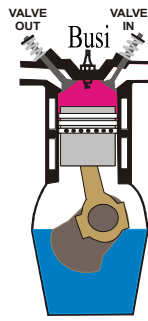
**4 - 0. Proses Pelepasan Kalor.**

Pada proses pelepasan kalor adalah proses dimana langkah torak turun dari titik mati atas menuju ke titik mati bawah. Sebelum sampai ke titik mati bawah torak membuka lubang pelepasan, sehingga udara hasil pembakaran yang tidak terpakai lagi dapat keluar. Setelah proses ini kerja kembali lagi kelangkah isap dan seterusnya.



**Gambar 6** Proses Pelepasan Kalor

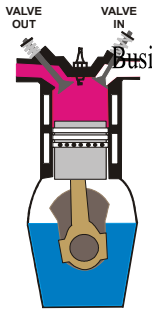
toraknya mencapai TMB, katup buangnya mulai terbuka.



Gambar 11 Langkah Usaha

#### 4 – 1. Proses Pelepasan Kalor

Proses pelepasan kalor adalah proses dimana katup buang mulai terbuka, sehingga kalor hasil pembakaran akan keluar dikarenakan adanya perbedaan suhu.

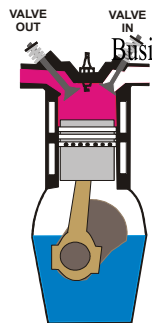


Gambar 12 Proses Pelepasan Kalor

#### 1 – 0. Langkah Buang.

Langkah keempat adalah langkah buang, dimana torak bergerak dari TMB menuju TMA dan katup buang terbuka, sedangkan katup hisap menutup rapat. Torak bergerak dari TMB menuju TMA untuk mendorong gas sisa pembakaran menuju bagian knalpot.

Dan siklus berikutnya adalah kembali pada langkah pertama, setelah berakhirnya langkah buang ini.



Gambar 13 Langkah buang

### Bilangan Oktan

Angka oktan pada bahan bakar mesin Otto menunjukkan kemampuannya menghindari terbakarnya campuran udara bahan bakar terbakar sebelum waktunya. Jika bahan bakar sebelum waktunya akan menimbulkan fenomena knocking yang berpotensi menurunkan daya mesin, bahkan bisa menimbulkan kerusakan serius pada komponen mesin.

#### - Nilai Kalor

Nilai kalor suatu bahan bakar menunjukkan seberapa besar energi yang terkandung didalamnya.

#### - Volatility

Volatility suatu bahan bakar menunjukkan kemampuan untuk menguap. Sifat ini penting. Karena jika bahan bakar tidak cepat menguap maka bahan bakar akan sulit tercampur dengan udara pada saat terjadinya pembakaran. Zat yang sulit menguap tidak dapat digunakan sebagai bahan bakar motor bensin walaupun memiliki nilai kalor yang besar. Namun demikian bahan bakar yang terlalu mudah menguap juga berbahaya karena mudah terbakar.

#### - Karakteristik Baking Soda

Natrium Karbonat adalah senyawa dengan rumus  $\text{NaHCO}_3$  (Natrium Hidrogen Karbonat). Dalam penyebutannya kerap disingkat menjadi bionat. Senyawa ini termasuk kelompok garam dan telah digunakan sejak lama.

Senyawa ini merupakan kristal yang sering terdapat dalam bentuk serbuk. Natrium hidrogen karbonat larut dalam air. Senyawa ini digunakan dalam roti atau kue karena bereaksi dengan bahan lain membentuk gas karbon dioksida yang menyebabkan dapat mengembang.

Mungkin banyak yang bingung antara baking powder dan baking soda. Ada yang bilang bahwa kedua bahan tersebut sama antara fungsi dan kegunaannya. Akan tetapi keduanya sangatlah berbeda, hal ini terlihat dari fisiknya, perbedaan tersebut sangatlah menyolok jika kita raba (baking powder) halus tepung terigunya, sedangkan baking soda mempunyai sifat basa dan agak sedikit ada

Perbandingan udara dan bahan bakar actual adalah perbandingan udara-bahan bakar pada saat terjadinya proses pembakaran. Perbandingan udara dan bahan bakar stoikiometric adalah perbandingan udara dan bahan bakar secara teoritis disebut lamda ( $\lambda$ ). Bila keempat macam gas yang disebutkan diatas dikorelasikan dengan factor lamda ( $\lambda$ ) akan mempunyai peranan penting bila kita menganalisa kondisi dari pembakaran yang terjadi pada ruang bakar.

Pada  $\lambda$  mendekati 1, gas-gas yang berbahaya seperti CO dan HC mempunyai nilai yang rendah, sedangkan O<sub>2</sub> juga berada pada titik terendah dan CO<sub>2</sub> berada pada kondisi yang tinggi. Daerah dimana  $\lambda$  mendekati 1 ini dianggap daerah yang ideal dengan komposisi gas-gas dan daya yang dihasilkan mendekati maksimum. Dan jika  $\lambda$  lebih besar dari 1 adalah daerah dimana campuran menjadi kurus atau dengan kata lain jumlah udara lebih besar dari jumlah bahan bakar. Untuk daerah dimana  $\lambda$  lebih kecil dari 1 merupakan daerah dimana campuran menjadi kaya/jumlah bahan bakar lebih banyak dibandingkan dengan jumlah udara.

## METODOLOGI

### - Peralatan Yang Digunakan

#### a. Sepeda motor

Sepeda motor yang digunakan adalah sepeda motor Honda Supra Fit 100 cc Tahun 2005 yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Jenis Mesin :

Honda Supra Fit 100 cc tahun 2005

Mekanisme mesin : 4 langkah, Dua katup

Jumlah Silinder : 1 (satu) buah

Putaran idle mesin : 1300 – 1500 rpm

Daya maksimal : 7,3 PS / 8000 rpm

Torsi maksimal : 0,74 kgf.m/6000 rpm

Diameter x langkah : 50 mm x 49,5 mm

Volume silinder : 97,1 cc

Perbandingan kompresi : 9,0 : 1

Bahan bakar : Premium

Pendingin : Udara

#### b. Drigen

Drigen dipergunakan sebagai alat penampung bahan bakar bensin untuk dialirkan ke karburator (2 liter).

#### c. Selang

Dipergunakan untuk mengalirkan bahan bakar ke karburator dan untuk mengalirkan gas hasil dari campuran air hujan dan baking soda dalam accu.

### - Alat Ukur Yang Digunakan

#### a. Exhaust Analysis Device. Model : LS- 1907

Untuk mendeteksi hasil gas buang adalah pada alat uji multi gas analyzer menggunakan dua sistem untuk mendapatkan hasil gas buang.

##### 1. Sistem Elektrochemical Transducer

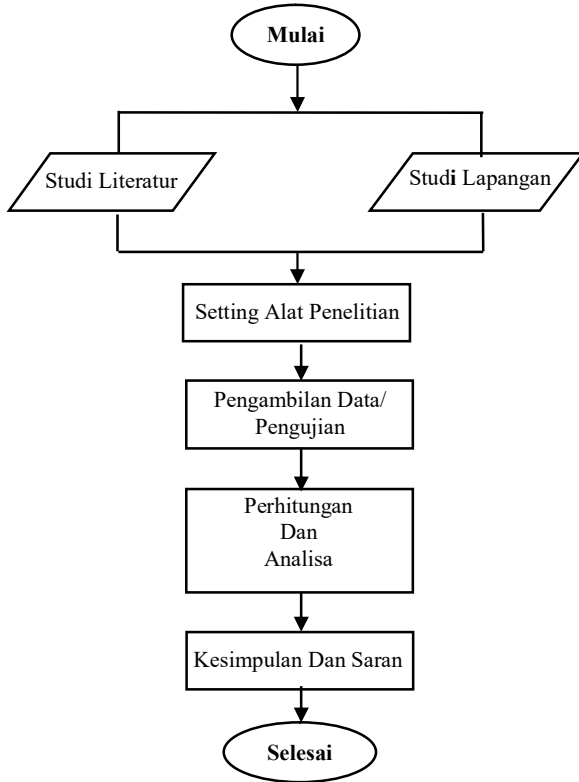
Sistem ini digunakan untuk mengukur oksigen dan perbandingan udara (lambda). Perbandingan udara pembakaran dapat diukur udara yang tidak terbakar (sample gas) ditambah dengan referensice gas kemudian dioksidasikan dengan converter platinum, kemudian konsentrasi udara diukur dengan oksigen sensor dan diproses secara elektronik untuk dikonversikan menjadi % untuk satuan oksigen.

##### 2. Infrared Methode

Digunakan untuk mengukur emisi gas buang CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub> pada alat multi gas analyzer gas buang yang dapat diukur dengan sytem infrared yakni : CO, CO<sub>2</sub>, HC dan O<sub>2</sub> pada system ini gas monomatik dan diatonic mempunyai sifat mengabsorbsi terhadap panjang gelombang tertentu dari sinar yang dilewatkan melalui gas tersebut, absorpsi terhadap sinar yang mempunyai panjang gelombang  $\lambda$  tertentu, dengan jenis gas yang tertentu adalah fungsi linier. dari kosentrasi gas e yang bersangkutan. Dari rumus di atas dapat dilihat bahwa tekanan dan temperatur gas juga merupakan variabel yang mempengaruhi intensitas I<sub>2</sub>. karena itu alat yang menggunakan prinsip ini harus dilengkapi dengan perlengkapan yang dapat mengantisipasi tekanan dan temperatur gas. Emisi gas buang adalah koefisien absorpsi pada daerah spektrum frekuensi sinar infrared.

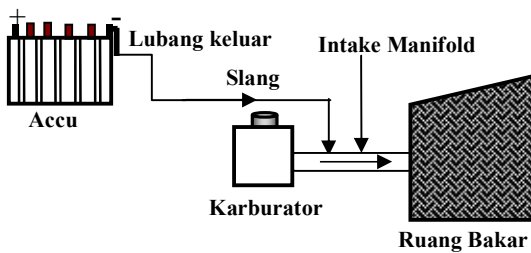
Alat pendeteksi kosentrasi gas buang menggunakan sinar infrared sebagai sumber cahaya detektor. Kamar gas

**- Diagram Alir Penelitian**



Gambar 14 Diagram Alir Penelitian

**- Sistem Penelitian.**



Gambar 15 Sistem Penelitian

**PEMBAHASAN DAN ANALISA DATA**

**- Pembahasan.**

Dari pengujian terhadap emisi gas buang untuk pencampuran air hujan dengan baking soda dalam accu terhadap unsur CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub> dan Lamda (λ). untuk beberapa campuran baking soda dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini:

**Tabel 2** Data Hasil Pengujian

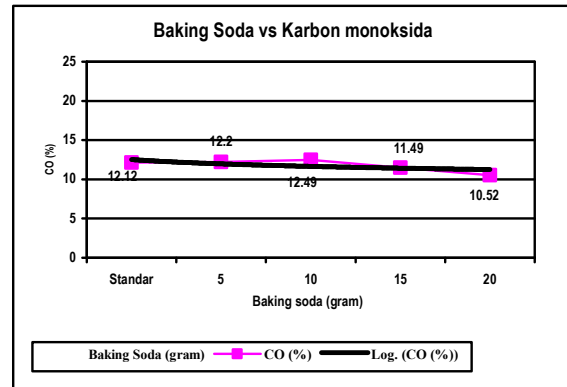
Bahan bakar = 1 liter Waktu = 10 menit

No.	Baking soda (gram)	CO (%)	CO <sub>2</sub> (%)	HC (ppm)	Lamda (λ)	O <sub>2</sub> (%)
1	Standar	12.12	15.23	2283	0.75	0
2	5	12.20	12.30	2002	0.72	0
3	10	12.49	12.87	1872	0.79	0
4	15	11.49	11.59	1717	0.72	0
5	20	10.52	13.32	1553	0.76	0

**- Karbon Monoksida (CO).**

**Tabel 3** Hubungan Air hujan-Baking soda VS Karbon Monoksida (CO)

Baking Soda (gram)	Standar	5	10	15	20
CO (%)	12.12	12.20	12.49	11.49	10.52

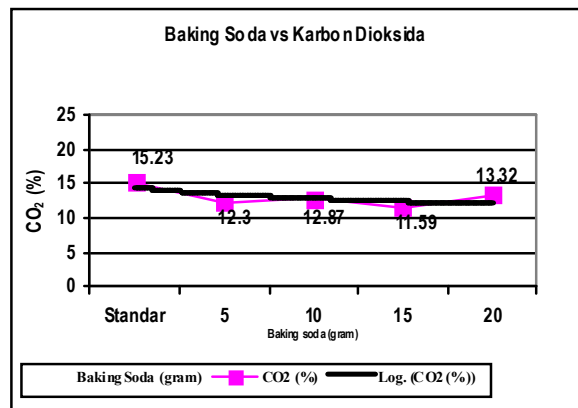


Gambar 16 Hasil Pengujian Baking soda VS Karbon Monoksida (CO)

**- Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>).**

**Tabel 4** Hubungan Baking soda VS Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

Baking Soda (gram)	Standar	5	10	15	20
CO <sub>2</sub> (%)	15.23	12.30	12.87	11.59	13.32



Gambar 17 Hasil Pengujian Baking soda VS Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>)

2. Dalam pelaksanaan penelitian mahasiswa di laboratoium hendaknya peralatan yang ada di laboratorium cukup memadai dan alat ukur sebaiknya selalu di kalibrasi guna mendapatkan hasil pengukuran yang tepat.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Boentarto, 1997, *Mengatasi Kerusakan Mesin Sepeda Motor*”, Penerbit PUSPA SWARA
- Boentarto, 1998, *”Teknik Bongkar Pasang Sepeda Motor”*, Penerbit CV. Aneka Solo
- Handoko Soesilo , 1995, *”Servis Sepeda Motor”*, Penerbit Karya Utama Surabaya
- Holman, JP, 1998 *”Perpindahan Kalor”*, Edisi Keenam, Penerbit Erlangga.
- Kent’s, 1986, *”Mechanical Engineer Hand Book”*, Willy Topan, Twelfth Edition.
- R. S. Northop, 2000, *“Teknik Reparasi Sepeda Motor”*, Penerbit CV. PUSTAKA GRAFIKA
- Wiranto Arismunandar, 1986, *”Penggerak Mula Motor Bakar Torak,”* Penerbit ITB, Bandung.