

**PENGARUH PENGGUNAAN NANO CARD TERHADAP KONSUMSI
BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR 4 (EMPAT) LANGKAH**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu Pada
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas
Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**HERUDI
NIM/BP: 1307313/2013**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN NANO CARD TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA SEPEDA MOTOR 4 (EMPAT) LANGKAH

Nama : Herudi
Nim : 1307313/2013
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, 30 April 2018

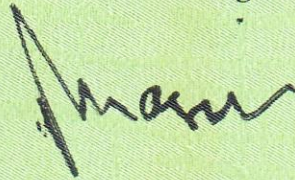
Dietujui oleh,

Pembimbing 1



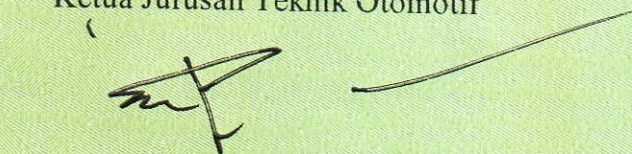
Drs. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

Pembimbing 2



Drs. M.Nasir, M.Pd
NIP. 19590317 198010 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Otomotif



Drs. Martias, M.Pd
NIP. 19640801 199203 1 003

PENGESAHAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Pengaruh Penggunaan Nano Card Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor 4 (Empat) Langkah

Nama : Herudi
NIM : 1307313
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, 30 April 2018

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Drs. Martias, M.Pd

1.

2. Sekretaris : Drs. M. Nasir, M.Pd

2.

3. Anggota : Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd

3.

4. Anggota : Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc

4.

5. Anggota : Toto Sugiarto, S.Pd, M.Si

5.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Puti Larasati
Nim : 14081658
Prodi : Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi
Fakultas : Ilmu Pendidikan
Judul Skripsi : Tinjauan Tingkat Kesegaran Jasmani Siswa Kelas VIII
Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tanah Sepenggal
Kabupaten Bungo

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah.

Padang, Mei 2018

Yang menyatakan



PUTI LARASATI
Nim. 14081658

ABSTRAK

**Herudi. 2018. : Pengaruh Penggunaan Nano Card Terhadap
Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor 4
(Empat) Langkah**

Bertambahnya jumlah kendaraan setiap tahunnya mengakibatkan jumlah pemakaian bahan bakar minyak yang semakin meningkat. Oleh karena itu diperlukan sebuah terobosan atau alternatif yang bisa mengurangi konsumsi bahan bakar. Ada banyak cara yang bisa dilakukan untuk memaksimalkan proses pembakaran, salah satunya dengan penggunaan Nano Card yang dapat memecah gugus-gugus molekul hydrocarbon pada bahan bakar sehingga campuran bahan bakar dan udara akan sempurna.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan cara membandingkan hasil pengujian pada sepeda motor yang menggunakan Nano Card dengan sepeda motor tanpa menggunakan Nano Card. Pengujian dilakukan sebanyak tiga pengulangan pada masing-masing putaran mesin 1500, 2000, dan 2500. Teknik analisis data yang digunakan menggunakan rumus t_{test} . Dengan taraf signifikan 5%.

Pengujian dilakukan pada tanggal 27 Juli 2016, dengan menggunakan sepeda motor revo, yaitu dengan cara membandingkan sepeda motor standar dengan sepeda motor menggunakan Nano Card. Adapun persentase penurunan konsumsi bahan bakar dengan penggunaan Nano Card dibandingkan tanpa menggunakan Nano Card pada putaran 1500 Rpm adalah dengan rata rata 10%, kemudian pada putaran 2000 Rpm nilai persentase rata-ratanya yaitu 18,98% dan pada putaran 2500 Rpm nilai persentase rata-ratanya adalah 18,89%. Hasil analisis menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan Nano Card yang signifikan terhadap konsumsi bahan bakar hampir di setiap putaran mesin. Seperti pada putaran 1500 RPM dengan nilai t_{hitung} 9.09 yang lebih besar dari t_{tabel} 2.920. Kemudian pada putaran 2000 RPM pengaruh penggunaan Nano Card terhadap konsumsi bahan bakar juga memperlihatkan taraf yang signifikan dengan nilai t_{hitung} 14.66 yang lebih besar dari t_{tabel} 2.920. Pada putaran 2500 RPM pengaruh penggunaan Nano Card terhadap konsumsi bahan bakar juga memperlihatkan taraf yang signifikan dengan nilai t_{hitung} 6.72 yang lebih besar dari t_{tabel} 2.920.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji dan syukur peneliti ucapkan kepada kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Nano Card Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor 4 (Empat) Langkah”**.

Dalam menyusun penelitian ini penulis banyak mendapat bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak. Untuk itu, dalam kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Martias, M.Pd. Selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif FT UNP dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan proposal penelitian ini.
3. Bapak Drs. M. Nasir, M.Pd. Selaku Pembimbing II dalam penyusunan proposal penelitian ini
4. Bapak Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc. Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif FT UNP dan sekaligus selaku Dosen Penguji Skripsi
5. Seluruh dosen, staf dan teknisi Jurusan Teknik Otomotif FT UNP.
6. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis baik berupa moril maupun materil.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah meluangkan waktu dan tenaganya serta saran dan kritikan dalam penyusunan penelitian ini.

Dalam penyusunan penelitian ini, peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca untuk menyempurnakan penelitian ini.

Padang, April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	7
D. Perumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Asumsi Penelitian	8
G. Kegunaan Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Konsumsi Bahan Bakar.....	10
B. Pembakaran	14
C. Nano Card	21
D. Hubungan Pengaruh Nano Card Terhadap Penurunan Konsumsi Bahan Bakar	29
E. Penelitian yang Relevan	30
F. Kerangka Berfikir	31
G. Hipotesis	32
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	33
B. Definisi Operasional dan Variabel Penelitian	33
C. Objek Penelitian	35
D. Jenis dan Sumber Data	36

E. Instrument Pengumpulan Data	36
F. Prosedur Penelitian	37
G. Teknik Pengambilan Data	38
H. Teknik Analisis Data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	41
B. Pembahasan	45
C. Keterbatasan penelitian	46
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	48
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Peningkatan Jumlah Kendaraan di Indonesia	2
2. Hasil Observasi Sepeda Motor Menggunakan Karburator	2
3. Hasil Observasi Sepeda Motor Menggunakan Karburator	3
4. Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor	4
5. Spesifikasi Objek Penelitian Sepeda Motor Honda Revo.....	36
6. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor tanpa menggunakan <i>Nano Card</i>	38
7. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor menggunakan <i>Nano Card</i>	39
8. Hasil Pengujian Waktu Performa Mesin untuk 10 ml Bahan Bakar pada Sepeda Motor Standar	41
9. Hasil Pengujian Waktu Performa Mesin untuk 10 ml Bahan Bakar pada Sepeda Motor yang Dilakukan dengan Pemanasan Bahan Bakar	41
10. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor Standar	42
11. Rekapitulasi Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor Diberi Perlakuan	42
12. Perbedaan Rata-rata Konsumsi Bahan Bakar	42
13. Hasil pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan <i>uji t</i>	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Sepeda motor Honda Revo Tahun 2010	4
2. Grafik <i>Detonasi</i> Pada Motor Bensin	17
3. Isooctane	20
4. Nano Card	24
5. Proses Kerja Nano Card	25
6. Pola Gelombang Skalar.....	27
7. Prinsip Kerja Energi Skalar.....	28
8. Kerangka Berfikir.....	32
9. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Antara Motor Tanpa Nano Card Dengan Motor Yang Menggunakan Nano Card.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. Izin Penelitian.....	52
2. Bukti Penelitian.....	53
3. Data hasil penelitian	54
4. Penghitungan Konsumsi Bahan Bakar dari menjadi <i>liter/jam</i>	55
5. Analisis Data Standar Deviasi.....	60
6. Analisa Penyelesaian Hasil <i>Uji t</i>	63
7. Tabel Uji t	66
8. Photo Penelitian	67

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan dunia otomotif saat ini sudah begitu pesat perkembangannya. Inovasi-inovasi baru untuk menyempurnakan produk sebelumnya terus dilakukan oleh industri otomotif. Tentu saja itu dilakukan untuk memenuhi tuntutan pasar agar tetap mampu bersaing dipasaran dan dapat memberikan produk terbaiknya bagi konsumen. Meningkatnya kendaraan bermotor khususnya untuk kendaraan roda dua pada saat ini dikarenakan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kendaraan bermotor. Meningkatnya jumlah populasi sepeda motor disebabkan karena sepeda motor merupakan alat transportasi yang efektif untuk masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan karena sepeda motor merupakan kendaraan bermotor yang mudah dalam pengoperasiannya, dan harganya terjangkau oleh masyarakat kalangan menengah ke bawah.

Inovasi terhadap kendaraan roda dua (sepeda motor), salah satunya yaitu pada peningkatan *Engine Performance*, yang menjadi penelitian untuk mendapatkan hasil yang sempurna. Saat ini proyek-proyek penelitian (untuk meningkatkan *Engine Performance*) mengarah pada peningkatan efisiensi mesin, ekonomis, dan ramah lingkungan sehingga dapat menciptakan mesin yang memiliki tenaga yang besar dengan dimensi yang kecil dan hemat bahan bakar.

Peningkatan penggunaan sepeda motor di Indonesia sendiri dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1. Peningkatan Jumlah Kendaraan di Indonesia

Tahun	Mobil	Bis	Truk	Sepeda Motor	Jumlah
2005	5 076 230	1 110 255	2 875 116	28 531 831	37 623 432
2006	6 035 291	1 350 047	3 398 956	32 528 758	43 313 052
2007	6 877 229	1 736 087	4 234 236	41 955 128	54 802 680
2008	7 489 852	2 059 187	4 452 343	47 683 681	61 685 063
2009	7 910 407	2 160 973	4 452 343	52 767 093	67 336 644
2010	8 891 041	2 250 109	4 687 789	61 078 188	76 907 127
2011	9 548 866	2 254 406	4 958 738	68 839 341	85 601 351
2012	10 432 259	2 273 821	5 286 061	76 381 183	94 373 324
2013	11 484 514	2 286 309	5 615 494	84 732 652	104 118 969

Sumber: *Badan Pusat Statistik.html*

Seiring berkembangnya teknologi dan ilmu pengetahuan, perkembangan teknologi sepeda motor pun makin pesat. Walaupun teknologi sepeda motor berkembang tetapi masih banyak kendaraan sekarang yang tetap menggunakan karburator konvensional berdasarkan pada observasi seperti yang terlihat pada lampiran 1 Rekap hasil observasi tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rekap Hasil Observasi Sepeda Motor Menggunakan Karburator dan Injeksi Di Parkir Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

No	Jenis Kendaraan	Pengguna Karburator	Pengguna Injeksi	Jumlah
1	Honda	30	9	39
2	Yamaha	11	6	17
3	Suzuki	5	0	5
Jumlah		46	15	61

Sumber: Survei Lapangan

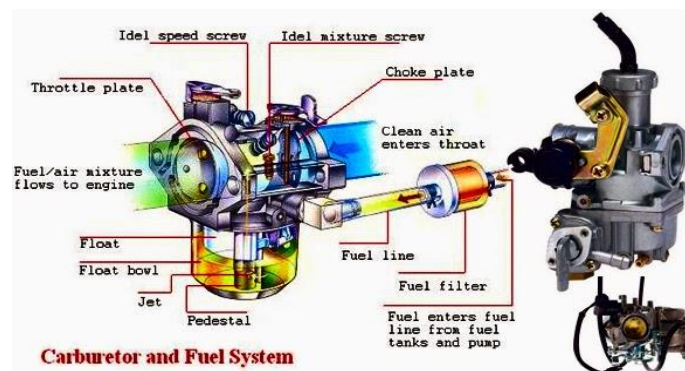
Tabel 3. Rekap Hasil Observasi Sepeda Motor Menggunakan Karburator dan Injeksi Di Parkir Yayasan Adzkia Padang

No	Jenis Kendaraan	Pengguna Karburator	Pengguna Injeksi	Jumlah
1	Honda	33	11	44
2	Yamaha	32	17	49
3	Suzuki	4	2	6
Jumlah		69	30	99

Sumber: Survei Lapangan

Berdasarkan hasil survei di lapangan pada hari sabtu, 08-Agustus-2015 diparkir Fakultas Teknik Universitas Negeri padang dapat dilihat dari tabel.2 diatas bahwa pengguna kendaraan sepeda motor yang masih menggunakan karburator masih banyak di banding pengguna sepeda motor injeksi. Pada tabel.3 hasil survey yang dilakukan di Yayasan Adzkia pada hari senin, 04 Januari 2016, menunjukan bahwa pengguna sepeda motor dengan karburator lebih banyak dibandingkan dengan sepeda motor yang injeksi.

Seperti halnya sepeda motor merek Honda Revo Tahun 2010. Pada sepeda motor ini system bahan bakar yang digunakan adalah system karburator konvensional. Dapat dilihat pada gambar berikut ini:





Gambar 1. Sepeda motor Honda Revo Tahun 2010
Sumber: Part Catalog Honda Revo 2010

Seperti kita ketahui bahwa sistem karburator konvensional memiliki kelemahan yang diantaranya adalah campuran bahan bakar yang tidak sempurna mengakibatkan pembakaran tidak sempurna, konsumsi BBM boros dan emisi gas buang.

Tabel 4. Konsumsi Bahan Bakar Speda Motor

No	Item	Honda Revo	Yamaha Vega ZR	Suzuki Titan
1	Konsumsi Bahan Bakar Km/L	44.2	47.0	57.3
2	Kapasitas Mesin (cc)	110	115	115

Sumber: Spesifikasi Absolut Revo, Vega ZR dan Titan

Seperti pada tabel di atas, dengan membandingkan beberapa item kendaraan sepeda motor, Honda Revo cukup boros dengan konsumsi bahan bakar 44.2 Km/L. Meningkatnya penggunaan kendaraan bermotor mempengaruhi kebutuhan bahan bakar minyak (BBM). Dengan produksi bahan bakar minyak yang menurun malah berbanding terbalik dengan tingkat penggunaan atau kebutuhan bahan bakar itu sendiri.

Kementrian Energi Sumber Daya Alam memprediksikan bahwa produksi bahan bakar minyak bumi di Indonesia akan terus mengalami

penurunan hingga Tahun 2020. Konsumsi bahan bakar minyak bumi akan terus meningkat seiring banyaknya jumlah penggunaan kendaraan berbahan bakar minyak sampai tahun 2020.

Pada sepeda motor yang masih menggunakan karburator konvensional. Dalam pembakaran memerlukan tiga syarat utama, yaitu bahan bakar, oksigen, dan pengapian. Ketiga komponen utama itu harus maksimal untuk menghasilkan pembakaran yang sempurna dan menghasilkan daya yang maksimal.

Dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dibidang otomotif. Telah banyak cara dan alat yang diciptakan untuk mengatasi, mulai dari alat yang berfungsi sebagai penghemat bahan bakar, pengurangan emisi gas buang, peningkatan kinerja mesin, pembakaran sempurna dan lainnya. Alat yang dapat menghemat bahan bakar yang sudah ada antara lain:

1. Penambahan zat aditif pada bahan bakar
2. Memodifikasi komponen dengan cara *Chrome plating* pada *Intake Manifold*
3. Penambahan komponen yaitu *Katalisator Broquet* kedalam tanki bahan bakar

Alat seperti itu memang dapat mengurangi konsumsi bahan bakar tetapi itu belum cukup kita perlu sebuah teknologi yang sederhana dan mudah dalam pemasangan, yaitu teknologi *Nano Card*, teknologi ini pemasangannya sangat mudah hanya dengan menempelkannya di tanki bahan bakar dan juga

aman karena tidak memodifikasi mesin, tidak dicampur dengan bahan bakar, bukan *fuel aditif* (campuran bahan bakar). *Nano Card* adalah adalah kartu yang dilapisi dengan partikel nano (mengandung lapisan Komposit Mineral yang dekat dengan mineral minyak bumi) yang telah di aktifasi. Menciptakan gelombang yang disebut Gelombang Resonansi Nano (Gelombang Skalar). Menurut Jhon Barron (2006) “gelombang skalar berbeda dengan medan elektromagnetik hertz yang normal gelombang scalar mempunyai medan yang lebih besar, tidak bergerak menyusuri kabel atau menembakan sinyal tapi cenderung mengisi lingkungannya”. Gelombang ini memiliki pengaruh pada bahan bakar (bensin dan solar) dan gas, karena meresonansi molekul dalam mode frekuensi tinggi (getaran yang kuat) untuk mencegah pengelompokan oksigen, hydrogen dan molekul hidrokarbon.

Dalam ruang pembakaran, resonansi tinggi akan membuat molekul-molekul lebih kecil dan memungkinkan bahan bakar dan udara untuk dicampur secara merata sebelum dikirim ke dalam ruang bakar mesin. Menurut Bambang (2003) “Pada saat bahan bakar berada dalam tangki bahan bakarnya, molekul hidrokarbon yang merupakan penyusun utama bahan bakar cenderung untuk saling tertarik satu sama lain, membentuk molekul-molekul yang berkelompok (*clustering*)”. Diharapkan hasil keseluruhan adalah pembakaran campuran bahan bakar yang merata.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya *homogenitas* campuran bahan bakar dan udara akan mempengaruhi proses pembakaran.
2. Pengelompokan molekul hidrokarbon akan menyebabkan bahan bakar dan udara tidak dapat bercampur secara merata.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan kemampuan penulis baik itu biaya, pengetahuan dan waktu, maka penulis meneliti masalah pada: “Pengaruh penggunaan *Nano Card* terhadap konsumsi bahan bakar pada Sepeda Motor Honda Revo 110cc Tahun 2010”.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka masalah pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Revo 110cc tanpa menggunakan *Nano Card*?
2. Berapa besar konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Revo 110cc dengan menggunakan *Nano card*?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan *Nano Card* terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Revo 110cc?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dilaksanakan ini adalah:

1. Mengungkapkan besar konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Revo 110cc tanpa menggunakan *Nano Card*
2. Mengungkapkan besar konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Revo 110cc dengan menggunakan *Nano Card*
3. Mengungkapkan pengaruh penggunaan *Nano Card* terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Revo 110cc

F. Asumsi Penelitian

Agar tujuan penelitian dapat dicapai sesuai dengan harapan, maka peneliti mengasumsikan beberapa keadaan sebagai berikut:

1. Bahan bakar yang digunakan selama penelitian adalah bensin.
2. Alat ukur yang dipergunakan adalah alat ukur yang telah distandarkan dan dalam kondisi baik serta layak digunakan.
3. Sepeda motor yang digunakan selama proses pengujian adalah sepeda motor yang sama dengan kondisi standar diluar komponen yang diuji.
4. Kondisi temperatur kerja mesin saat diuji sudah mencapai kondisi temperatur kerja mesin yaitu 80 - 90⁰C.

G. Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai usaha untuk mencari alternative untuk menghemat pemakaian

bahan bakar pada sepeda motor.

2. Untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang otomotif mengenai pengaruh penggunaan *Nano Card* pada Honda Revo 110cc terhadap konsumsi bahan bakar
3. Sebagai referensi bagi jurusan teknik otomotif untuk lebih mengembangkan penelitian seputar alat penghemat bahan bakar.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Konsumsi Bahan Bakar

1. Pengertian Konsumsi Bahan Bakar

Daryanto (2004: 36) menyatakan “Bahwa pemakaian bahan bakar merupakan banyaknya bahan bakar yang dihabiskan untuk melakukan suatu perjalanan dengan jarak tertentu dengan waktu perjalanan tertentu dengan kondisi jalan yang sama”. Toyota, *Engine Grup Step 2* (1993: 1) “Pemakaian bahan bakar adalah angka yang menunjukkan jarak tempuh kendaraan tiap satu liter bahan bakar”.

Menurut Jalius dan Wagino (2008:28) *Fuel consumption* menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin. *Fuel consumption* ini juga menunjukkan seberapa jauh efisiensi mesin atau kendaraan dilihat dari pemakaian bahan bakarnya. Nilai-nilai yang diperoleh dapat berbeda-beda tergantung pada kondisi perjalanan saat dilakukan pengukuran. Contohnya: cuaca, kondisi mesin, beban jalan, kondisi jalan, dan lain-lain.

Dalam kemampuan mesin, tingkat pemakaian bensin adalah besarnya jumlah pemakaian bensin dalam satu tenaga kuda dalam satu jam dan dinyatakan dalam gram. Tingkat pemakaian bensin ditentukan dengan adanya hubungan antara banyaknya bensin yang diberikan dan tenaga kuda yang dihasilkan pada saat itu, berbeda dengan pemakaian bensin pada saat kendaraan berjalan, tidak selamanya kendaraan dapat dikatakan

bahwa mobil yang mempunyai volume silinder (*displacement*) yang besar akan berarti pemakaian bensinnya tinggi.

Tingkat konsumsi sebuah engine terhadap bahan bakar sering kali menjadi salah satu bahan pertimbangan dalam pemilihan sebuah engine. Usaha yang dilakukan oleh para ahli otomotif saat ini adalah mendapatkan engine dengan konsumsi bahan bakar rendah (irit) dengan menghasilkan tenaga yang maksimal. Namun dalam penelitian ini hanya konsumsi bahan bakar.

Pemakaian bahan bakar pada sebuah engine seyogyanya mendapat pengontrolan secara berkala dari pemilik kendaraan. Mathur dan Sharma (1980:522) mengemukakan:

The fuel consumption of an engine is measured by determining the volume flow in a given time interval and multiplying it by the specific gravity of the fuel which should be measured occasionally to get an accurate value. Another method is to measure the time required for consumption of a given mass of fuel.

Pemakaian bahan bakar pada sebuah engine diukur berdasarkan volume aliran dalam interval waktu dan mengalirkannya dengan berat jenis bahan bakar tersebut yang mana akan didapatkan nilai yang akurat. Metode lain dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan sejumlah bahan bakar yang diberikan.

Berdasarkan dari beberapa kutipan diatas dapat disimpulkan konsumsi bahan bakar adalah seberapa besar bahan bakar (Liter) yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu (km) dalam waktu tertentu (jam) untuk menghasilkan tenaga dan dipengaruhi oleh kondisi jalan atau tempat pengujian.

Pemakaian bahan bakar dapat dihitung dengan rumus:

$$\dot{m}_f = \frac{V}{t} \times \rho_{bb} \times \frac{3600}{1000} \left(\frac{\text{H. N. Gupta}}{2009 : 504} \right)$$

Keterangan:

- = Pemakaian bahan bakar (Kg/sec)
- V = Jumlah bahan bakar (cm³)
- t = Waktu yang digunakan untuk menghabiskan bahan bakar (detik)
- = Massa jenis bahan bakar (0,745 kg/l)

2. Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Allan Bonnick (2008: 167) menjelaskan bahwa “Konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu *Brake power* (power yang dihasilkan), *Torque* (Torsi) dan *Engine speed* (RPM)”. Sejalan dengan itu Pulkrabek (2004: 57-58) mengatakan bahwa “ Konsumsi bahan bakar dipengaruhi oleh kompresi rasio, putaran mesin, rasio equivalen dan volume mesin”.

Menurut BPM. Arends & H. Berenschot. (1980: 27) mengemukakan “Secara umum, faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar adalah kecepatan. Pada kecepatan yang semakin meningkat maka pemakaian bensin semakin tidak menguntungkan (semakin banyak bahan bakar yang dikonsumsi)”.

Menurut Daryanto (2004: 36) mengatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemakaian bahan bakar pada suatu kendaraan diantaranya adalah:

- 1) Cara pemakaian kendaraan
 - a) Mobil digunakan dalam kecepatan tinggi secara terus-menerus.
 - b) Mobil dijalankan dengan kecepatan rendah kemudian kencang secara abnormal.
 - c) Mobil sering kali dihidupkan dan dimatikan secara mendadak di jalan karena lalu lintas yang macet.
 - d) Mobil dijalankan pada jarak pendek saja.
- 2) Keadaan komponen Mesin
 - a) Sistem pengapian yang tidak baik
 - b) Saluran bahan bakar bocor.
 - c) Kompresi mesin rendah.
 - d) Kopling mesin slip.
- 3) Penyetelan karburator yang tidak tepat, yang disebabkan oleh:
 - a) Permukaan pelampung terlalu tinggi.
 - b) Klep jarum pelampung bocor.
 - c) Penyetelan percepatan tidak baik.

Dari beberapa kutipan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar adalah tenaga yang dihasilkan, torsi, putaran RPM, kompresi dan volume bensin. Berdasarkan oleh pengendara dan sistem kerja pada sepeda motor atau secara teknis faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar yaitu cara pemakaian kendaraan, keadaan komponen mesin dan penyetelan karburator pada kendaraan yang kurang tepat.

B. Pembakaran

Pembakaran menurut Toyota Step 2 (1972: 2-2) menyatakan “Secara umum pembakaran didefinisikan sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dengan oksigen dengan diikuti oleh sinar dan panas”. Selanjutnya menurut Martur dan Sharma (1980: 139) menyatakan, “Pembakaran adalah reaksi kimia antara hidrogen dan karbon di dalam bahan bakar dengan oksigen yang ada di dalam udara yang menghasilkan energi panas”. Mekanisme pembakaran sangat dipengaruhi oleh keadaan dari keseluruhan proses pembakaran di mana atom-atom dari komponen yang dapat bereaksi dengan oksigen dan membentuk produk yang berupa gas. Sebagaimana diketahui sebagian bahan bakar motor bensin mengandung unsur-unsur *carbon* (C) dan *hydrogen* (H).

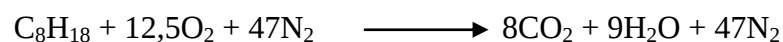
Sedangkan menurut Pulkrabek (2004: 274) menyatakan:

The combustion process of SI engines can be divided into three broad regions: (1) ignition and flame development, (2) flame propagation, and (3) flame termination. Flame development is generally considered the consumption of the first 5% of the air-fuel mixture (some sources use the first 10%). During the flame development period, ignition occurs and the combustion process starts, but very little pressure rise is noticeable and little or no useful work is produced. Just about all useful work produced in an engine cycle is the result of the flame propagation period of the combustion process. This is the period when the bulk of the fuel and air mass is burned (i.e., 80-90%, depending on how defined). During this time, pressure in the cylinder is greatly increased, providing the force to produce work in the expansion stroke. The final 5% (some sources use 10%) of the air-fuel mass that burns is classified as flame termination. During this time, pressure quickly decreases and combustion stops.

Proses pembakaran pada SI (*Spark Ignition*) mesin dapat dibagi dalam tiga tahap: (1) penyalan (2) perambatan nyala api (3) akhir penyalan. Pada tahap penyalan, bahan bakar yang terbakar hanya 5-10%. Selama periode penyalan, busi memercikkan bunga api dan

proses pembakaran dimulai tetapi tekanan di ruang bakar masih rendah sehingga belum ada usaha yang dihasilkan. Semua usaha yang dihasilkan pada sebuah siklus mesin adalah hasil dari periode perambatan api dari proses pembakaran. Ini adalah periode dimana sejumlah bahan bakar dan massa udara dibakar (yaitu 80-90%, tergantung dari spesifikasi). Selama masa ini tekanan didalam silinder meningkat besar, menyediakan tekanan untuk menghasilkan kerja pada mesin. Pada langkah akhir 5-10% massa bahan bakar dan udara yang terbakar diklasifikasikan sebagai akhir dari pembakaran. Selama masa ini tekanan menurun secara drastis dan pembakaran berhenti.

Berdasarkan kutipan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa pembakaran merupakan reaksi kimia antara bahan bakar dan oksigen yang dibantu oleh sinar/panas/temperatur yang memungkinkan terjadinya pembakaran. Proses pembakaran ini terjadi dalam tiga tahap yaitu: penyalan, perambatan api dan akhir penyalan. Sedangkan secara kimia menurut Pulkrabek (2006: 140) pembakaran stoikiometri adalah sebagai berikut:



Reaksi tersebut dapat dilihat bahwa proses pembakaran yang baik atau *Carbon* (C_8) dibakar seluruhnya menjadi 8CO_2 sedangkan Hidrogen (H_{18}) dibakar seluruhnya menjadi $9\text{H}_2\text{O}$. Tahap terjadinya pembakaran bahan bakar dan udara dalam ruang bakar berlangsung sangat singkat dan cepat.

1. Pembakaran Sempurna (Normal)

Pembakaran sempurna menurut Toyota Step 2 (1972: 2-2) menyatakan, “Mekanisme pembakaran normal dalam motor bensin dimulai pada saat terjadinya loncatan bunga api pada busi. Selanjutnya api membakar bahan bakar yang berada di sekelilingnya dan terus menjalar ke seluruh bagian sampai semua partikel bahan bakar terbakar habis”. Di dalam pembakaran normal, pembagian nyala api pada waktu *ignition delay*

(waktu penyalaan) terjadi merata pada seluruh bagian. Mekanisme pembakaran dalam motor ini bersifat kompleks, di mana pembakaran akan berlangsung beberapa fase. Perlu diketahui adanya proses perambatan api dan adanya pembakaran (*combustion*). Ketika partikel bahan bakar di kompresikan, tekanan dan suhunya naik, sehingga terjadi reaksi kimia di mana molekul-molekul *hydrocarbon* terurai dan bergabung dengan oksigen dan udara.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembakaran sempurna adalah pembakaran yang terjadi ketika busi memercikkan bunga api saat akhir langkah kompresi.

2. Pembakaran Tidak Sempurna

Menurut Wardan (1989: 257) menyatakan “Pembakaran tidak normal adalah pembakaran yang terjadi di dalam silinder dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar dengan teratur dan merata sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian dari motor dapat terjadi akibat dari pembakaran tidak sempurna”. Pembakaran tidak sempurna merupakan proses pembakaran dimana sebagian bahan bakar tidak ikut terbakar, atau tidak terbakar bersama pada saat keadaan yang dikehendaki. Bila oxygen dan hidrokarbon tidak bercampur dengan baik maka akan terjadi proses pembakaran tidak normal. Pembakaran tidak sempurna antara lain: Detonasi, *pre-ignition*, *dieseling* dan pembakaran tidak lengkap.

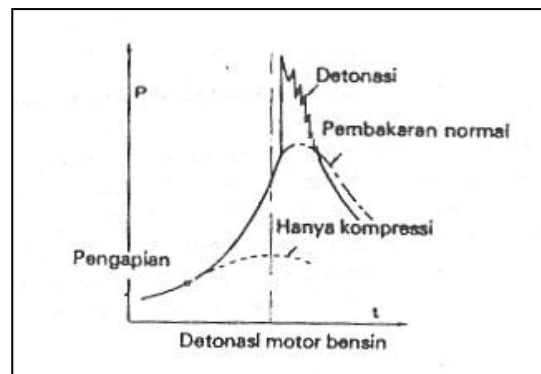
a) *Detonasi/knocking*

Menurut Daryanto (2004: 15) menyatakan:

Keterlambat pembakaran diperpanjang atau pada masa ini terjadi peristiwa pembakaran terlampau cepat maka sejumlah bahan bakar akan segera menyala dan dalam periode kedua akan terjadi penyebaran api secara berlebihan, hal ini akan menghasilkan kenaikan tekanan terlampau cepat dan mengakibatkan getaran serta suara, peristiwa demikian dikenal dengan istilah “Knocking”.

Hal ini akan menimbulkan ledakan (*Detonasi*) yang menghasilkan gelombang berupa suara ketukan. Akibatnya tenaga mesin akan berkurang dan jika sering terjadi akan memperpendek umur mesin.

Diagram proses pembakaran yang mengalami *knocking* dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Grafik *Detonasi* Pada Motor Bensin.
(Toyota, 1972:2-4)

b) *Pre ignition*

Menurut Toyota Step 2 (1972: 2-4) menyatakan:

Gejala pembakarannya adalah pre-ignition, peristiwanya hampir sama dengan knocking tetapi terjadi hanya pada saat busi belum memercikan bunga api. Disini bahan bakar terbakar dengan sendirinya sebagai akibat dari tekanan dan suhu yang cukup tinggi sebelum terjadinya busi menyala. Tekanan dan suhu tadi dapat membakar gas bakar tanpa pemberian api dari busi.

Menurut Jalius Jama (2008: 189) mengatakan:

Bila suhu elektroda tengah melebihi 800 °C, maka akan terjadi peningkatan kotoran oksida dan terbakarnya elektroda tersebut. Pada suhu 950° C elektroda busi akan menjadi sumber panas yang akan membakar campuran bahan bakar dan udara tanpa percikan bunga api dari busi, hal ini dikenal dengan *pre ignition* yaitu dimana terbakarnya campuran bahan bakar tidak disebabkan oleh percikan bunga api dari busi”. Jika terjadi *pre ignition*, maka daya mesin akan turun, karena waktu pengapian tidak tepat dan elektroda busi bahkan piston bisa retak.

Menurut Pulkrabek (2004: 158) menyatakan:

If the temperature of an air-fuel mixture is raised high enough, the mixture will self-ignite without the need of a spark plug or other external igniter. The temperature above which this occurs is called the self-ignition temperature (SIT). This is the basic principle of ignition in a compression ignition engine. The compression ratio is high enough so that the temperature rises above SIT during the compression stroke. Self-ignition then occurs when fuel is injected into the combustion chamber. On the other hand, self-ignition (or pre-ignition, or auto-ignition) is not desirable in an SI engine, where a spark plug is used to ignite the air-fuel at the proper time in the cycle.

Jika suhu pada campuran udara dan bahan bakar ditingkatkan, campuran akan memicu terbakarnya sendiri tanpa perlu busi atau penyalaan eksternal lainnya. Suhu seperti ini disebut temperature self-ignition (SIT). Ini adalah prinsip dasar pengapian di mesin kompresi pengapian. Rasio kompresi cukup tinggi sehingga suhu naik di atas SIT selama langkah kompresi. Pengapian sendiri kemudian terjadi ketika bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar. Pada saat yang lain self-ignition (pre-ignition, atau auto-ignition) tidak diperlukan dalam mesin SI, karena busi digunakan untuk membakar udara dan bahan bakar pada saat yang tepat dalam siklus pengapian.

Dari kutipan diatas dapat disimpulkan bahwa *pre-ignition* adalah peristiwa pembakaran yang terjadi sebelum pada saat yang di kehendaki, dimana campuran bahan bakar dan udara terbakar dengan sendirinya, akibat dari tekanan dan suhu yang cukup tinggi dalam

ruang bakar, sehingga daya mesin akan turun karena waktu pengapian tidak tepat.

c) *Dieseling*

Dieseling adalah masih berputarnya mesin secara berlebihan setelah kunci kontak diposisikan off. Kasus ini terjadi pada mesin berbahan bakar bensin. Gejala ini tergolong kondisi yang tidak normal. Secara teknis, mesin seharusnya langsung mati ketika kunci kontak kita posisikan OFF. Sebab, pada saat itu supply bensin terputus dan percikan api dari busi padam. Artinya, pembakaran di ruang bakar terhenti dan mesin tak mendapat energi untuk berputar (<http://www.astraworld.com>)

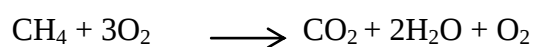
Secara teknis, beberapa hal yang menjadi pemicu *dieseling*, diantaranya adalah: Pertama, sistem *cut-off* bahan bakar tidak berfungsi dengan baik Kedua, kerak karbon pada ruang bakar yang berlebihan sehingga menimbulkan bara pada ruang mesin dan Ketiga, (yang berasal dari unsur perilaku pengendara) *dieseling* muncul karena saat mematikan mesin pengendara terbiasa menginjak pedal gas.

d) Pembakaran Tidak Lengkap

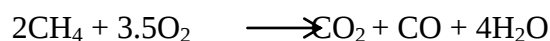
Pembakaran tidak lengkap terjadi diakibatkan oleh terbakarnya campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar sebelum busi memercikkan bunga api. Hal ini dikutip dari Toyota Step 2 (1972: 2-4) yang menyatakan, “Pembakaran yang normal pada motor bensin adalah dimulai pada saat terjadinya loncatan bunga api pada busi dan

membakar semua campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar”. Lebih lanjut Toyota step 2 (1972: 2-4) menyatakan “Pembakaran yang tidak lengkap yaitu pembakaran yang ada kelebihan atau kekurangan oksigen serta hidrogen”.

Toyota step 2 (1972: 2 – 4) menyatakan contoh reaksi kelebihan oksigen:

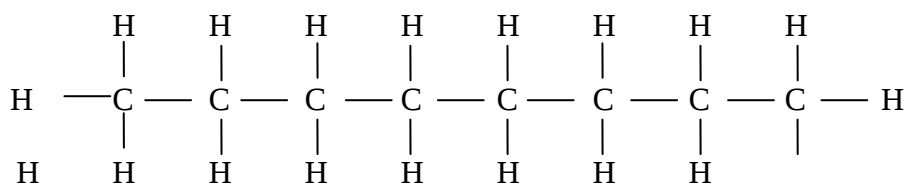


Lanjut Toyota step 2 (1972: 2 – 4) menyataka contoh reaksi kekurangan oxygen:



Dari kutipan diatas disimpulkan bahwa pembakaran tidak lengkap adalah pembakaran dimana campuran bahan bakar kelebihan atau kekurangan oxygen atau hydrogen.

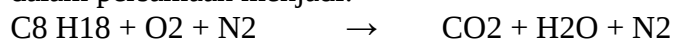
Rumus molekul bensin (C_8H_{18}) menurut Gupta (2006: 231):



Gambar 3. Isooctane (2,2,4, trimethylpentane)
Gupta (2006: 231)

Wardan (1989:250) menyatakan:

Bahan bakar yang dibakar diambil hidrokarbon dengan rumus kimia C_8H_{18} dan pembakarannya sempurna sehingga hasil pembakarannya menjadi CO_2 dan H_2O . Jadi kalau ditulis dalam persamaan menjadi:



3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembakaran

Menurut H. N. Gupta (2009: 167) “Faktor-faktor yang mempengaruhi pembakaran mesin yaitu: *composition of the mixture, load, compression ratio, speed, turbulence and shape of combustion chamber* dan *spark plug position*”. Menurut Wardan (1989: 257) “ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pembakaran di dalam silinder. Faktor-faktor tersebut ialah: temperatur, kerapatan campuran, komposisi dan turbulensi yang ada pada campuran”.

Dari beberapa kutipan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembakaran ialah komposisi campuran bahan bakar, perbandingan kompresi, beban, posisi busi dan turbulensi dan bentuk ruang bakar.

C. Nano Card

1. Teknologi Nano

Nano teknologi atau nanosains adalah ilmu pengetahuan dan teknologi pada skala nanometer, atau sepermilyar meter. Richard Feynman dalam pidatonyaya yang berjudul “There is plenty room at the bottom” pada tahun 1959, yang diselenggarakan oleh *American Physical Society* di *Caltech (California Institute of Technology)* mengemukakan bahwa, tidak ada satu pun Hukum Fisika yang menunjukkan bahwa atom-atom tidak dapat kita manipulasi sesuai dengan kemauan kita. Hanya saja kita masih belum berhasil melakukannya karena kita terlalu besar dan atom-atom itu terlalu kecil untuk bias kita utak-atik susunannya. Yang penting adalah

meletakkan masing-masing atom pada tempat yang tepat sehingga terjadi interaksi antara atom sesuai dengan keinginan kita. Sama seperti saat kita bermain dengan lego. Makin kecil blok-blok lego, makin banyak variasi yang bisa kita buat.

Dari konsep Richard Feynman, belum menyentuh kata nanoteknologi, namun hakekatnya mengarah pada nanoteknologi. Pada tahun 1986 definisi nanoteknologi dieksplorasi lebih jauh lagi oleh Dr. Eric Drexler melalui bukunya yang berjudul “Engines of Creation: The coming Era of Nanotechnology”. Nano teknologi itu sendiri adalah pembuatan dan penggunaan materi atau devais pada ukuran sangat kecil. Materi atau devais ini berada pada ranah 1 hingga 100 nanometer (nm). 1 nm sama dengan satu-per-milyar meter (0.000000001 m), yang berarti 50.000 lebih kecil dari ukuran rambut manusia. Saintis menyebut ukuran pada ranah 1 hingga 100 nm ini sebagai skala nano (nano scale), dan material yang berada pada ranah ini disebut sebagai kristal-nano (nano crystals) atau material-nano (nano materials).

Mark Ratner dan Daniel Ratner (2001: 4) dalam bukunya yang berjudul “*Nanotechnology a Gentle Introduction To The Next Big Idea*”, menyatakan:

The prefix "nano" means one billionth. One nanometer (abbreviated as 1 nm) is 1/1,000,000,000 of a meter, which is close to 1/1,000,000,000 of a yard. To get a sense of the nano scale, a human hair measures 50,000 nanometers across, a bacterial cell measures a few hundred nanometers across, and the smallest features that are commonly etched on a commercial microchip as of February 2002 are around 130 nanometers across. The smallest

things seeable with the unaided human eye are 10,000 nanometers across. Just ten hydrogen atoms in a line make up one nanometer.

Awalan "nano" berarti satu miliar. Satu nanometer (yang disingkat 1 nm) adalah 1/1.000.000.000 dari satu meter, yang hamper sama dengan ukuran 1/1.000.000.000 dari satu yard. Untuk mendapatkan ukuran nano, sebagai contoh, ukuran rambut manusia yang kurang lebih 50.000 nm, sebuah sel bakteri memiliki ukuran mendekati seratus nanometer dan fitur terkecil yang ada pada microchip yang dikeluarkan pada februari 2002 kurang lebih berukuran 130 nanometer. Benda terkecil yang bias dilihat oleh mata telanjang manusia adalah 10.000 nanometer. Hanya sepuluh atom hydrogen dalam satu rangkaian yang dihitung satu nanometer.

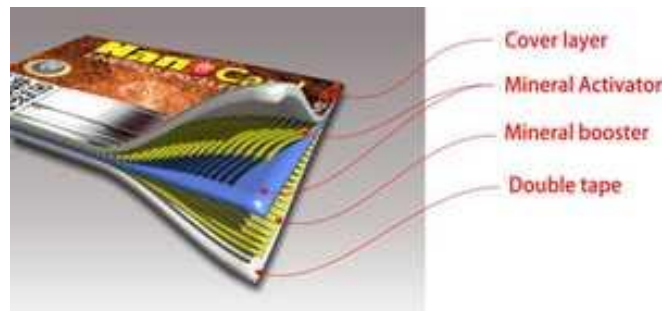
Abdullah & Khairurijal, (2010:1-3), Nano teknologi merupakan teknologi berbasis pengelolaan materi yang berukuran nanometer atau satu permiliar meter. Perkembangan nanoteknologi menyebabkan berkembang juga penelitian tentang partikel berukuran nanometer atau disebut dengan nanopartikel.

Nanoteknologi atau nanosains adalah ilmu pegetahuan dan teknologi pada sekala nano meter. Nanometer adalah sebuah ukuran panjang yang sama dengan 1.0×10^{-9} meter atau sepermilyar meter. 1 nm = 1000 pikometer dan 1000 nm = 1 mikrometer (1 mikron), yaitu pikometer < nanometer < mikrometer. Apabila molekul atau struktur dapat dibuat baru dalam ukuran nanometer maka akan dihasilkan sifat-sifat baru. Sifat-sifat baru inilah yang dimanfaatkan untuk keperluan teknologi, sehingga teknologi ini disebut Nanoteknologi.

2. Definisi Nano Card

“Nano Card adalah sebuah alat yang berbentuk kartu yang digunakan untuk menghemat bahan bakar bensin dengan memanfaatkan

teknologi nano yang telah diaktifasi oleh sinar gamma (Wipsar Sunu Brams Dwandru,2012:7-8).



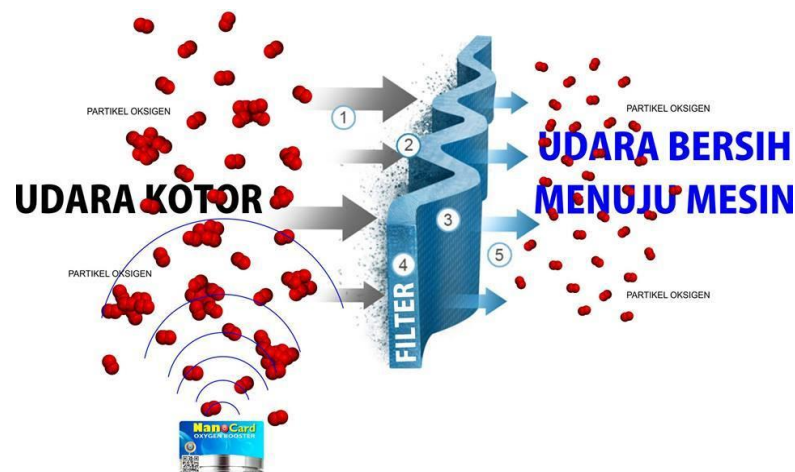
Gambar 4. Nano Card
Sumber: PT. Nano Prima Energi

Komposisi lapisan mineral pada Penghemat BBM Nano Card terdiri dari mineral Calcium Carbonate, Calcium, Magnesium dan mineral alam lain yang ditempatkan pada permukaan PVC Card, Lapisan mineral-mineral tersebut diaktifasi agar mampu atau bekerja untuk memantulkan gelombang skalar/ scalar wave yang berfungsi untuk memecah gugusan molekul (*molecule bonding*) pada bahan bakar besi dan memperkecil molekul-molekul (*resize molecule*) hidro karbon pada bahan bakar bensin. Menurut K. Eric. Drexler (1986), *To imagine these machines, one must first picture molecules*. Yang artinya walaupun molekul itu terikat satu sama lain, ikatan itu bisa dilepas dan diperbaharui.

Saat bahan bakar terinduksi terjadi beberapa reaksi resonansi, karena terjadi perubahan struktur molekul-molekul ke tingkat yang memungkinkan terjadinya pembakaran yang merata. Efek induksi bekerja memperbaiki kualitas bahan bakar dengan meningkatkan polarisasi molekul hydrocarbon agar lebih mudah bereaksi dengan oksigen dalam proses pembakaran.

3. Prinsip Kerja Nano Card

Gelombang ini memiliki pengaruh besar pada bahan bakar bensin, karena meresonansi molekul dalam mode frekuensi tinggi (getaran yang kuat) untuk mencegah pengelompokan oksigen, hydrogen dan molekul hidrokarbon. Dalam ruang pembakaran, resonansi tinggi akan membuat molekul-molekul lebih kecil dan memungkinkan bahan bakar dan udara untuk dicampur lebih merata sebelum dikirim ke dalam ruang bakar mesin, seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 5. Proses Kerja Nano Card
Sumber: PT Nano Prima Energi

a. Gelombang Resonansi Nano (Scalar Energy)

Energi skalar pada dasarnya sudah ditemukan sejak ratusan tahun oleh seorang fisikawan, yaitu James Clerk Maxwell pada tahun 1800 dan dia menyusun *Scalar Energy Theory*. kemudian, keberadaan energi skalar dibuktikan oleh Nikola Tesla pada tahun 1891. Nikola Tesla dianggap sebagai Bapak Gelombang elektromagnetik skalar, kemudian dinamakannya sebagai *Scalar Energy* (energi skalar) atau energi zero

point atau *Radiant energy*. Energi skalar merupakan pembangun utama materi yang ada di alam semesta yang memiliki pengaruh amat besar dalam menjaga keseimbangan dan koneksi antara materi pengisi alam.

Nikola Tesla (1891), menyatakan:

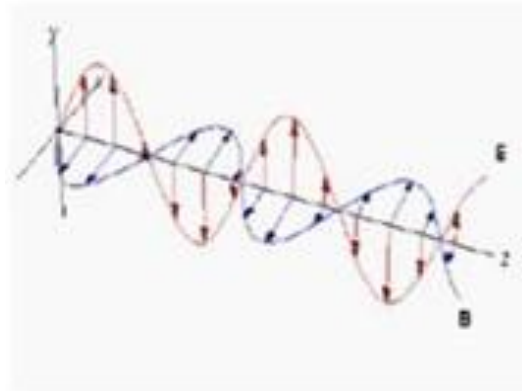
These waves constitute a kind of ocean of infinite energy, and it has now been discovered that this abundant energy can be coaxed to pour into our 3-dimensional world from their 4-dimensional realm, to be used to do work, provide electricity, power all transport, and even heal the body of almost all disease. This is the new world of scalar electromagnetics, the zero-point energy.

Gelombang-gelombang ini membentuk lautan energy tak terbatas dan kini sudah ditemukan bahwa energy yang berlimpah ini bias ditarik untuk dimanfaatkan kedalam dunia 3 dimensi dari dunia 4 dimensi asalnya. Yang bias digunakan untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan: menyediakan tenaga listrik, transportasi dan bahkan untuk menyembuhkan hampir semua penyakit pada tubuh manusia. Ini adalah dunia baru gelombang elektromagnetik skalar, yaitu energi zero-point (energy yang tidak Nampak).

Menurut K. Meyl (2003) “Gelombang skalar juga disebut sebagai Tesla Waves atau Gelombang Longitudinal mampu menembus benda padat. Sebuah pemancar dapat ditempatkan di dalam kotak logam yang tebal dan penerima di luar kotak masih bisa menerima gelombang skalar. Gelombang skalar mampu melewati bumi dari satu sisi ke sisi lain tanpa kehilangan kekuatan medan”.

Menurut Jhon Barron (2006) “gelombang skalar secara keseluruhan berbeda dengan medan elektromagnetik hertz yang normal, seperti proyek yang mempunyai pola bergerak terus menerus pada bidang horizontal”. Lanjut menurut Jhon Barron (2006) “gelombang skalar berbeda dengan medan elektromagnetik hertz yang normal gelombang

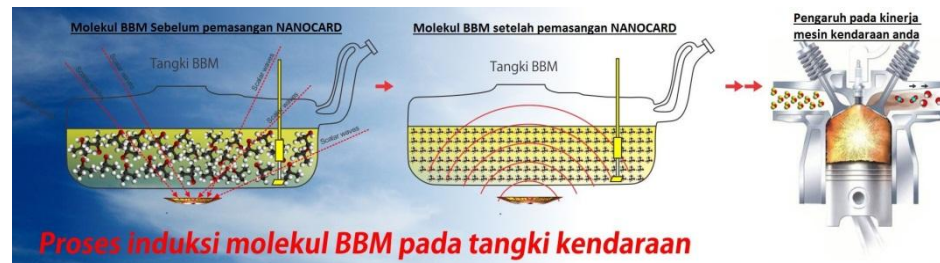
skalar mempunyai medan yang lebih besar, tidak bergerak menyusuri kabel atau menembakan sinyal tapi cenderung mengisi lingkungannya”. Menurut Konstantin Meyl (1996: 481) “ Energi sklar dapat menembus benda padat dan lebih cepat dari cahaya”.



Gambar 6. Pola Gelombang Skalar
Sumber: Jhon Barron (2006)

Berdasarkan kutipan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa gelombang skalar merupakan energi tak terbatas yang biasa dimanfaatkan oleh manusia sebagai sumber energi, yang dapat menembus benda padat dan berbeda dengan medan elektromagnetik hertz yang normal karena mempunyai medan yang lebih besar, tidak bergerak menyusuri kabel atau memancarkan sinyal, tapi cenderung mengisi lingkungannya. Gelombang skalar yang terdapat pada *Nano Card* menginduksi bahan bakar (BBM) untuk mengecilkan molekul bahan bakar, memurnikan kotoran yang terkandung dalam bahan bakar, efek atomisasi, meningkatkan pembakaran sempurna, meningkatkan tenaga dan torsi, meningkatkan efektifitas bahan bakar, mengurangi getaran mesin, meningkatkan akselerasi/percepatan, mengurangi konsumsi bahan bakar, mengurangi pembentukan karbon

dalam mesin, mengurangi emisi gas buang beracun untuk mengurangi polusi udara.



Gambar 7. Prinsip Kerja Energi Skalar
Sumber: PT Nano Prima Energi

Prinsip kerja gelombang sklar yang terdapat pada *Nano Card* bisa dilihat pada gambar diatas gelombang skalar yang dipantulkan oleh *Nano Card* tersebut berfungsi memecah gugus-gugus molekul (*molecule bonding*) dan memperkecil (*resize molecule*) molekul-molekul hydro carbon. Proses *craking* oleh *Nano Card* ditangki bahan bakar berlangsung pada temperature sekelilingnya.

Bambang (2003) menyatakan “Pada saat bahan bakar berada dalam tangki bahan bakarnya, molekul hidrokarbon yang merupakan penyusun utama bahan bakar cenderung untuk saling tertarik satu sama lain, membentuk molekul-molekul yang berkelompok (*clustering*)”.

Saat bahan bakar keluar dari tangki bahan bakar hidrokarbon cenderung berkelompok. Tetapi setelah mendapat induksi magnetik maka terjadi pemecahan hidrokarbon menjadi bagian lebih kecil. Dengan memanfaatkan gelombang skalar, pecahan molekul hidrokarbon tersebut menjadi berjajar rapi menuju ruang bakar. Molekul- molekul hidrokarbon yang berjajar rapi akan menghasilkan pembakaran yang merata.

4. Pemasangan Card Nano Pada Sepeda Motor

- a. Bersihkan permukaan tangki bahan bakar dari debu dan minyak.
- b. Keringkan permukaan atas tangki bahan bakar dengan menggunakan kain pembersih/tisu hingga benar-benar kering dan bersih.
- c. Buka perekat di belakang Nano Card, dan tempelkan Nano Card pada atas atau bawah tangki bahan bakar.
- d. Tekan Nano Card berkali-kali hingga benar-benar melekat.
- e. Agar lebih kuat dan aman, lapi permukaan Nano Card dengan lakban atau stiker scotlight.

D. Hubungan Pengaruh Nano Card Terhadap Penurunan Konsumsi Bahan Bakar

Houtman P. Siregar (2007) Dengan menempatkan medan magnet pada saluran bahan bakar, partikel-partikel atom yang membentuk molekul tersebut akan terpengaruh oleh medan magnet yang ditimbulkan sehingga akhirnya akan menjadi semakin aktif dan arahnya terjajar rapi sesuai dengan arah medan magnet. Aktivitas molekular yang meningkat akibat medan magnet akan menyebabkan pengelompokkan molekular menjadi terpecah. Oksigen akan lebih mudah bereaksi dengan masing-masing molekul hidrokarbon yang tidak lagi berada dalam kelompok, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna.

Beni (2007) mengemukakan “Pembakaran di dalam silinder merupakan reaksi kimia antara unsur yang terkandung di dalam campuran bahan bakar dan udara, yaitu hydrocarbon dengan oksigen yang diikuti dengan timbulnya tekanan dan panas. Tekanan dan panas yang dihasilkan

dalam proses pembakaran dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga. Proses pembakaran di dalam silinder dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu perbandingan campuran bahan bakar dan udara”. Dengan *Nano Card* campuran bahan bakar dan udara akan diperbaiki dengan menguraikan senyawa hidrokarbon yang ada didalam bahan bakar tersebut. Bila campuran bahan bakar dan udara tersebut bagus maka pada saat pembakaran, campuran bahan bakar dan udara akan terbakar semua, akibatnya konsumsi akan lebih irit.

E. Penelitian yang Relevan

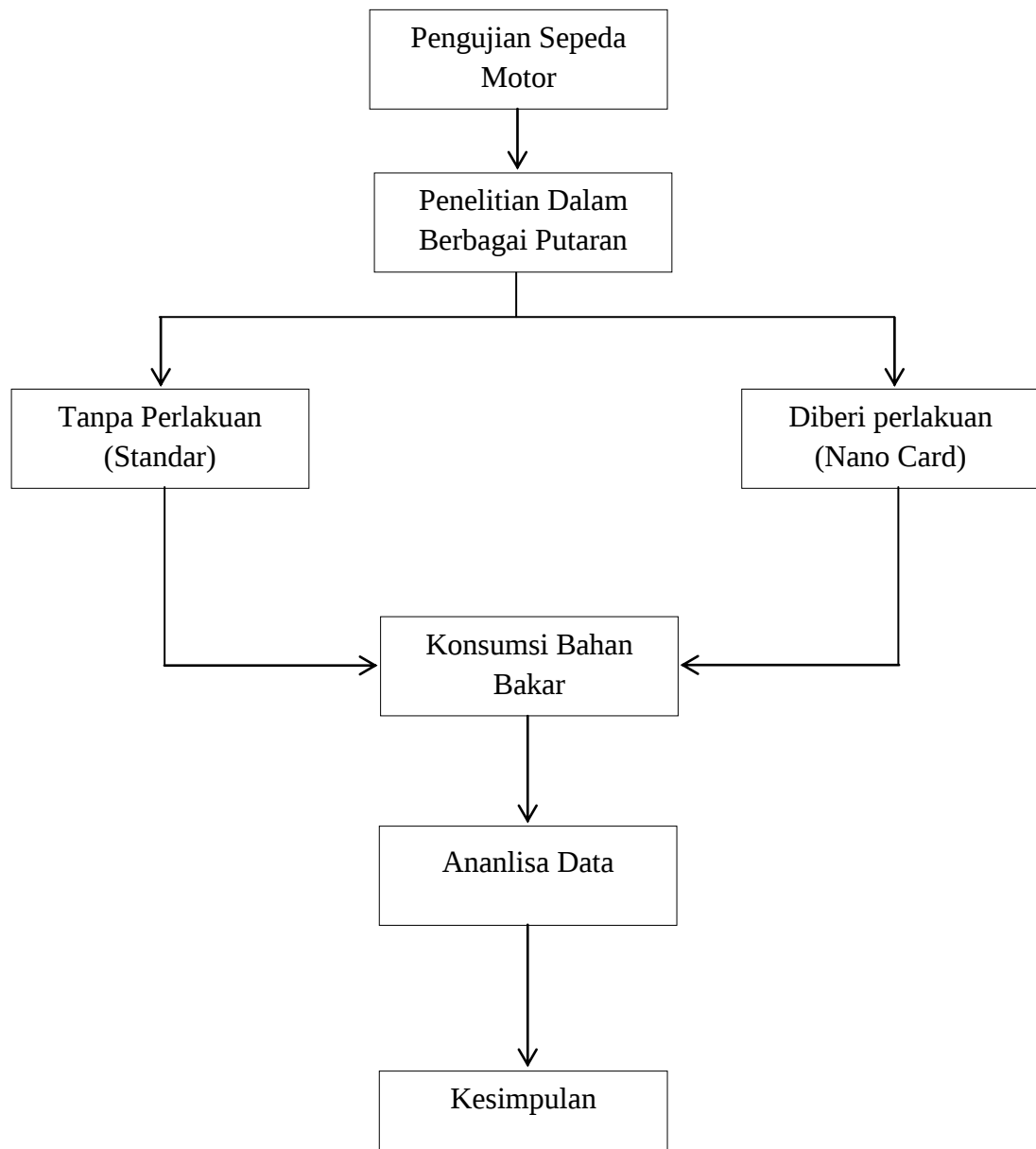
Penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan ini untuk mendukung atau mempertegas teori-teori yang telah di kemukakan dalam kajian teori diatas adalah:

1. Wipsar Sunu Brams Dwandar (2012), Aplikasi Nanosains Dalam Berbagai Bidang Kehidupan: Nanoteknologi, menyimpulkan bahwa Aplikasi nanoteknologi dalam industriomotif terkait dengan berbagai hal antara lain: (i) pelapisan (coating) pada badan (body) mobil, (ii) aplikasi struktural, (iii) produk-produk di pasaran, dan (iv) aplikasi-aplikasi potensial lainnya. Pelapisan pada body mobil menggunakan nano partikel akan memberikan berbagai keuntungan di antaranya, tiga kali lebih tahan terhadap goresan dan kecemerlangan yang lebih lama
2. Eniya Listiani Dewi (2008), Sintesis dan Karakteristik Nanokomposit Membran ABS Tersulfonasi sebagai Material Polielektroli, berkesimpulan

bahwa Dalam makalah ini dibuktikan bahwa membran ABS tersulfonasi dimungkinkan menjadi bahan pengganti Nafion dalam teknologi fuel cel.

F. Kerangka Berfikir

Berdasarkan kajian teori dan penelitian yang relevan yang telah dipaparkan diatas, maka penulis berasumsi bahwa dengan menggunakan Nanoteknologi. *Nano Card* akan dapat menekan atau mengurangi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor. Dalam penelitian ini, penulis melakukan uji beda atau perbandingan untuk melihat seberapa besar pengaruh dari penggunaan *Nano Card* terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Revo 110cc tahun 2010.



Gambar 8. Kerangka Berfikir

G. Hipotesis

Berdasarkan uraian masalah dan landasan teori diatas, maka penulis untuk penelitian ini mengajukan hipotesis bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kendaraan sepeda motor yang menggunakan *Nano Card* terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Revo tahun 2010.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dibahas pada bagian sebelumnya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan Nano Card pada sepeda motor Revo setelah dianalisa, secara umum dapat menekan tingkat konsumsi bahan bakar. Pada putaran 1500 RPM terjadi penurunan yang signifikan yaitu sebesar 10%. Pada putaran 2000 RPM terjadi penurunan sebesar 18,98%. Kemudian pada putaran 2500 RPM terjadi penurunan sebesar 18,98%.
2. Setelah dilakukannya analisa data secara keseluruhan dengan menggunakan uji t , maka diketahui bahwa hipotesis (H_a) yang penulis ajukan diterima terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Revo yang mana, dengan penggunaan Nano Card pada sepeda motor Revo memberikan dampak efisiensi yang signifikan terhadap konsumsi bahan bakar.
3. Setelah dilakukan penelitian ternyata alat penghemat bahan bakar Nano Card presentase untuk menghemat bahan bakarnya tidak sesuai dengan spesifikasi Nano Card yang dijual dipasaran. Diproduk tertulis bisa menghemat bahan bakar sampai 35%, ternyata setelah diteliti hanya mencapai 18.98%.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini masih terbatas hanya pada beberapa putaran mesin yang mewakili, sehingga pada penelitian lanjutan agar bisa dilakukan pada putaran yang lebih tinggi.
2. Sebaiknya dilakukan juga penelitian tentang kandungan emisi gas buang
3. Sebaiknya dilakukan penelitian pada kendaraan yang baru tahun produksinya dan baik kondisi mesinnya sehingga keakuratan hasil penelitian bisa semakin di tingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M & Khairurijal. (2010). *Karakterisasi Nanomaterial, Teori, Penerapandan Pengolahan Data*. Bandung: CV. Rezeki Putra Bandung
- Allan Bonnick. (2008). *Automotive Science and Mathematics*. Elsevier Ltd: Hungary.
- Amien Nugroho. (2005). *Ensiklopedi Otomotif*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Anonim. (2011) "Badan Pusat Statistik perkembangan jumlah kendaraan bermotor di indonesia". [http:// www.Bps.go.id/tab_sub/view.php](http://www.Bps.go.id/tab_sub/view.php) (Diakses 25 April 2014).
- Anonim. (2012) "Scalar Energy- a Completely New World Is Possible". <http://www.cheniere.org> (diakses 2 Mei 2015).
- Arends, BPM, H Berenschot, "*Motor Bensin*", Erlangga. Jakarta. 1980
- Daryanto.(2004). *Teknik Pemeliharaan Mobil*. Jakarta: BumiAngkasa
- Drexler, K. Eric. (1987). *Engines Of Creation: The Coming Era of Nanotechnology*. New York. Anchor Library of Scince.
- Gupta. (2009). *Fundamentals of Internal Combution Engine*. New Delhi: Kamal Road Industrial
- Hiskia Achmad. (1982). *Penuntun Belajar Kimia TPB II Kinetika Kimia*. Bandung: ITB Press.
- Honda . (2010). *Part Catalog Edisi 2 Revo 110*. PT Astra Honda Motor.
- Houtman P. Siregar (2007). "Pengaruh Diameter Kawat Kumparan Alat Penghemat Energy Yang Berbasis Elektromagnetik Terhadap Kinerja Motor Diesel." *Jurnal Teknik Mesin* (Volume 9, Nomor 1). Halm. 1-8.
- Imam Isnaeni Sidiq. (2010). *Sains Kimia*. rev.ed.Banten: Kurikulum KTSP.
- Jalius Jama dan Wagino. (2008). *Teknologi Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.
- Jhon Barron (2006). "Energi Kehidupan". www.jhonbarron.org