

**ANALISA KINERJA MESIN OTTO BERBAHAN  
BAKAR PREMIUM DENGAN PENAMBAHAN ADITIF  
DAN VARIASI *IGNITION TIMING***

**TESIS**

Oleh :

**ARINAL  
0606002875**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
PROGRAM PASCASARJANA BIDANG ILMU TEKNIK  
UNIVERSITAS INDONESIA  
GENAP 2008**

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis dengan judul :

**ANALISA KINERJA MESIN OTTO BERBAHAN BAKAR PREMIUM  
DENGAN PENAMBAHAN ADITIF DAN VARIASI *IGNITION TIMING***

Yang dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Konversi Energi Program Studi Teknik Mesin Program Pascasarjana Universitas Indonesia, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari tesis yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan dilingkungan Universitas Indonesia maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Depok, 15 Juli 2008

ARINAL  
NPM 0606002875

## PENGESAHAN

Tesis dengan judul :

**ANALISA KINERJA MESIN OTTO BERBAHAN BAKAR PREMIUM  
DENGAN PENAMBAHAN ADITIF DAN VARIASI *IGNITION TIMING***

dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Magister Teknik pada Kekhususan Konversi Energi Program Studi Teknik Mesin Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Tesis ini telah diujikan pada sidang ujian tesis pada tanggal 7 Juli 2008 dan dinyatakan memenuhi syarat/sah sebagai tesis pada Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Depok, 15 Juli 2008  
Dosen Pembimbing

**Prof. Dr.Ir. Bambang Sugiarto, MEng.**  
NIP 131 597 860

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat, rahmat dan petunjuk-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dengan baik sesuai waktunya. Shalawat dan salam juga ditujukan untuk junjungan kita, Nabi Muhammad SAW.

Tujuan penulisan Tesis ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Master Teknik pada Program Pendidikan Magister Teknik Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Dalam menyelesaikan tesis ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan Kakak-Adik serta seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan motivasi dan bantuan yang tak ternilai.
2. Prof. Dr..Ir. Bambang Sugiarto, M.Eng, sebagai pembimbing tesis ini yang dengan sabar memberikan bimbingan, bantuan dan saran sehingga tesis ini dapat selesai.
3. Dr. Ir. Harinaldi, M.Eng. selaku Ketua Departemen Teknik Mesin
4. Dr..Ir. Setijo Bismo atas bantuannya dalam mempelajari dan memberikan "*Oksigenat*" sebagai aditif untuk bahan pengujian.
5. Mas Syarifudin atas pengarahan dan penggunaan Mesin Otto
6. Teman-teman Mesin S2 2006
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu, terima kasih.

Tentunya tesis ini masih jauh dari kesempurnaan, namun diharapkan, informasi yang diberikan dalam tesis ini dapat menambah wawasan dan sebagai batu loncatan untuk penelitian dan pengujian selanjutnya.

Depok, Juli 2008

Penulis

Arinal  
NPM 06 06 00 287 5  
Departemen Teknik Mesin

Dosen Pembimbing  
Prof. Dr. Ir. Bambang Sugiarto, M.Eng

## ANALISA KINERJA MESIN OTTO BERBAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN PENAMBAHAN ADITIF DAN VARIASI *IGNITION TIMING*

### ABSTRAK

Untuk mendapatkan performa yang baik dari suatu mesin sangat ditentukan oleh mutu dari bahan bakar yang kita gunakan. Bahan bakar yang berkualitas dapat menghasilkan efisiensi yang tinggi dari suatu mesin. Untuk meningkatkan kualitas bahan bakar salah satunya adalah dengan menambahkan suatu senyawa tertentu ke dalam bahan bakar dan lebih dikenal dengan nama zat aditif. Zat aditif tidak hanya mampu meningkatkan performa mesin tetapi diharapkan dapat juga mengurangi konsumsi bahan bakar serta juga mampu memperbaiki kualitas dari emisinya. Ada beberapa jenis aditif yang menjanjikan hal tersebut. Seperti menaikkan bilangan oktan, menghemat pemakaian bahan bakar, menaikkan daya, menghindari timbulnya ketukan serta mengurangi emisi dan lain-lain.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan bahan bakar dasar Premium, selain itu dilakukan penambahan lima jenis aditif yang berbeda. Dua diantaranya berasal dari minyak nabati yang dibuat secara ozonisasi dan biasa disebut dengan aditif oksigenat.

Variasi komposisi penambahan aditif oksigenat adalah 0,15% ; 0,20% dan 0,25% untuk *PA* dan 0,33% ; 0,83% dan 1,33% untuk *PC*. Sedangkan variasi komposisi untuk non oksigenat sebesar 0,10% ; 0,15% dan 0,20% untuk *P21*, 0,25%; 0,50% dan 0,75% untuk *EOB*, serta 0,022 gr/liter ; 0,044 gr/liter dan 0,066 gr/liter untuk *GHP*.

Hasil terbaik yang diperoleh pada tahap ini selanjutnya diuji dengan merubah *ignition timing*. Parameter yang akan dianalisa adalah daya (BHP), konsumsi bahan bakar spesifik (SFC), efisiensi termal ( $\eta_{th}$ ), dan kadar emisi yang dihasilkan (HC, CO, CO<sub>2</sub>, dan NO<sub>x</sub>).

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan aditif Premium + GHP 0,066 gr/liter pada *ignition timing* 8° BTDC merupakan aditif dengan performa terbaik jika dibandingkan dengan campuran bahan bakar lain dimana campuran Premium + GHP 0,066 gr/liter mampu meningkatkan BHP rata-rata sebesar 10,80% dan efisiensi termal rata-rata sebesar 25,41%, serta penurunan SFC 19,93%. dan menghasilkan emisi yang lebih baik dari segi pembakaran, meskipun ditinjau dari emisi gas buang tidak sebaik dari campuran Premium + oksigenat PC 0,33%.

**Kata kunci : Aditif, Oksigenat, Performa mesin, Emisi**

Arinal  
NPM 06 06 00 287 5  
Mechanical Engineering Department

Counsellor :  
Prof. Dr.Ir. Bambang Sugiarto, M.Eng

**OTTO ENGINE PERFORMANCE ANALYSIS USING GASOLINE WITH ADDITIVE AND VARIATION OF IGNITION TIMING**

**ABSTRACT**

To get a good performance an engine is depend on quality of fuel applied. The good quality of fuel can improve of efficiency of engine. One of the way to increase quality of fuel is by adding additive into fuel. But, now is required additive not only can increase engine performance, but also can decrease consumption of fuel and good for environment. There are some type of additive promising that it can be increased octane number, economizes fuel usage, raised up the power, prevent of knocking and lessens emission and others. Beside the common additive matter there are also additive can do that, and called oxygenate additive, oxygenate additive is made with process ozonation and consist of palm oil, coconut oil, soybean oil, and jathropa oil. This research will study about influence of mixture Gasoline with non oxygenate additive and oxygenate additive. There are 5 (five) kinds will be tested. Experiment is done by adding additive *PA* and *PC* for oxygenate additive and *P21*, *EOB*, and *GHP* for non oxygenate additive.

The variation composition of oxygenate additive is 0,15% ; 0,20% and 0,25% for *PA* and 0,33% ; 0,83% and 1,33% for *PC*. The variation composition non oxygenate additive is 0,10% ; 0,15% and 0,20% for *P21*, 0,25%; 0,50% and 0,75% for *EOB*, 0,022 gr/l ; 0,044 gr/l and 0,066 gr/l for *GHP*.

The best result obtained at this phase will be tested with changing of ignition timing. The parameter will be analysed is power (BHP), Specific Fuel Consumption (SFC), thermal efficiency ( $\eta_{th}$ ), and exhaust gas emission ( HC, CO, CO<sub>2</sub>, and NO<sub>x</sub>).

Result of experiment indicates that addition of additive Premium + GHP 0,066 gr/liter at ignition timing 8° BTDC is the best performance if it is compared to other fuel mixture. Premium + GHP 0,066 gr/liter can increase BHP average of equal to 10,80% and effisiensi thermal average of equal to 25,41%, and decrease of SFC 19,93%. and better emission from of combustion, although its emission of gas is not as good as mixture of Premium + oxygenate PC 0,33%.

**Keyword :Additive, Oxygenate, Engine Performance, Emission**

# DAFTAR ISI

	Halaman
Pernyataan Keaslian Tesis .....	ii
Pengesahan .....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Abstrak .....	v
Abstract .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xiii
Daftar Istilah / Simbol .....	xiv
<b>BAB I Pendahuluan .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metodologi Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Mesin Otto .....	6
2.2. Siklus kerja mesin Otto .....	7
2.3. Parameter kinerja mesin .....	8
2.3.1. Laju Konsumsi bahan bakar .....	9
2.3.2. Brake Horse Power .....	9
2.3.3. Spesific Fuel Consumption .....	10
2.3.4. Efisiensi Thermal .....	10
2.4. Bahan Bakar .....	11
2.4.1. Bahan Bakar Hidrokarbon .....	11
2.4.2. Bahan Bakar Minyak .....	12
2.5. Senyawa Aditif Peningkat Angka Oktan .....	13
2.5.1. Sejarah dan Pengertian Angka Oktan .....	13
2.5.2. RON, MON, AKI .....	14
2.6. Aditif Pada Premium .....	15
2.6.1. Tetra Ethyl Lead (TEL) .....	15
2.6.2. MMT .....	15
2.6.3. Naphtalene .....	16
2.6.4. Oksigenat .....	16
2.7. Emisi Gas Buang .....	17
2.7.1. Proses Pembakaran Dalam Mesin Otto .....	18
2.8. Waktu Penyalaan (Ignition Timing) .....	22

<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1	Metode Penelitian .....	22
3.2	Pengujian Angka Oktan .....	23
3.3	Pengujian Performa Mesin Otto .....	24
3.3.1	Tempat Pengujian .....	24
3.3.2	Peralatan Pengujian .....	24
3.4	Variasi Pengujian .....	25
3.4.1	Variasi Kandungan Bahan Bakar .....	25
3.4.2	Variasi Buka-an Throttle Terhadap Putaran Mesin Tetap 1700 rpm .....	26
3.4.3	Variasi Putaran Mesin Terhadap Buka-an Throttle Tetap 20 % .....	26
3.4.4	Variasi Waktu Penyalaan ( <i>Ignition Timing</i> ) .....	27
3.5	Teknik Pengambilan Data .....	27
3.6	Prosedur Pengujian .....	27
3.6.1	Prosedur Menjalankan Mesin .....	27
3.6.2	Prosedur Menghentikan Mesin .....	28
3.6.3	Prosedur Pengukuran .....	28
3.6.4	Prosedur Menghidupkan Exhaust Gas Analyser .....	29
3.6.5	Prosedur Pengoperasian Exhaust Gas Analyser .....	29
3.6.6	Prosedur Mematikan Exhaust Gas Analyser .....	29
3.6.7	Prosedur Penggantian Bahan Bakar .....	30
3.7	Metodologi Pengolahan Data .....	30
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1	Analisa Konsentrasi Bahan Bakar Premium + aditif.....	31
4.1.1	Aditif PA .....	31
4.1.1.1	Brake Horse Power (BHP) .....	31
4.1.1.2	Specific Fuel Consumption .....	31
4.1.1.3	Effisiensi thermal .....	32
4.1.2	Aditif PC .....	32
4.1.2.1	Brake Horse Power (BHP) .....	32
4.1.2.2	Specific Fuel Consumption .....	33
4.1.2.3	Effisiensi thermal .....	33
4.1.3	Aditif P21 .....	34
4.1.3.1	Brake Horse Power (BHP) .....	34
4.1.3.2	Specific Fuel Consumption .....	34
4.1.3.3	Effisiensi thermal .....	35
4.1.4	Aditif EOB .....	35
4.1.4.1	Brake Horse Power (BHP) .....	35
4.1.4.2	Specific Fuel Consumption .....	36
4.1.4.3	Effisiensi thermal .....	36
4.1.5	Aditif GHP .....	37
4.1.5.1	Brake Horse Power (BHP) .....	37
4.1.5.2	Specific Fuel Consumption .....	37
4.1.5.3	Effisiensi thermal .....	38



4.2	Analisa Bahan Bakar Premium, Premium + Aditif dengan Variasi waktu penyalaan .....	38
4.2.1	Analisa dan Perbandingan Premium dengan Premium + aditif pada putaran motor tetap 1700 rpm pada ignition timing 8° BTDC .....	38
4.2.1.1	Analisa Daya (BHP) .....	39
4.2.1.2	Analisa Konsumsi Bahan Bakar (SFC) .....	40
4.2.1.3	Analisa Efisiensi Thermal ( $\eta$ th) .....	41
4.2.1.4	Analisa Kadar Emisi .....	42
4.2.2	Analisa dan Perbandingan Premium dengan Premium + aditif pada bukaan throttle tetap 20% pada ignition timing 8° BTDC .....	46
4.2.2.1	Analisa Daya (BHP) .....	46
4.2.2.2	Analisa Konsumsi Bahan Bakar (SFC) .....	47
4.2.2.3	Analisa Efisiensi Thermal ( $\eta$ th) .....	48
4.2.2.4	Analisa Kadar Emisi .....	49
4.2.3	Analisa dan Perbandingan Premium dengan Premium + aditif pada putaran motor tetap 1700 rpm pada ignition timing 6° BTDC .....	54
4.2.3.1	Analisa Daya (BHP) .....	54
4.2.3.2	Analisa Konsumsi Bahan Bakar (SFC) .....	55
4.2.3.3	Analisa Efisiensi Thermal ( $\eta$ th) .....	56
4.2.3.4	Analisa Kadar Emisi .....	57
4.2.4	Analisa dan Perbandingan Premium dengan Premium + aditif pada bukaan throttle tetap 20% pada ignition timing 6° BTDC .....	62
4.2.4.1	Analisa Daya (BHP) .....	62
4.2.4.2	Analisa Konsumsi Bahan Bakar (SFC) .....	63
4.2.4.3	Analisa Efisiensi Thermal ( $\eta$ th) .....	64
4.2.4.4	Analisa Kadar Emisi .....	65
4.2.5	Analisa dan Perbandingan Premium dengan Premium + aditif pada putaran motor tetap 1700 rpm pada ignition timing 10° BTDC .....	70
4.2.5.1	Analisa Daya (BHP) .....	70
4.2.5.2	Analisa Konsumsi Bahan Bakar (SFC) .....	71
4.2.5.3	Analisa Efisiensi Thermal ( $\eta$ th) .....	72
4.2.5.4	Analisa Kadar Emisi .....	73
4.2.6	Analisa dan Perbandingan Premium dengan Premium + aditif pada bukaan throttle tetap 20% pada ignition timing 10° BTDC .....	77
4.2.6.1	Analisa Daya (BHP) .....	77
4.2.6.2	Analisa Konsumsi Bahan Bakar (SFC) .....	78
4.2.6.3	Analisa Efisiensi Thermal ( $\eta$ th) .....	79
4.2.6.4	Analisa Kadar Emisi .....	80
4.3	Analisa Umum .....	85
4.3.1	Analisa dan Perbandingan Bahan Bakar Premium + Aditif dengan putaran tetap 1700 rpm pada masing-masing ignition timing .....	85

4.3.1.1	Analisa dan perbandingan pada Ignition timing 8° BTDC	86
4.3.1.2	Analisa dan perbandingan pada Ignition timing 6° BTDC	86
4.3.1.3	Analisa dan perbandingan pada Ignition timing 10° BTDC	87
4.3.2	Analisa dan Perbandingan Bahan Bakar Premium + Aditif dengan bukaan throttle tetap 20% pada masing-masing ignition timing	88
4.3.2.1	Analisa dan perbandingan pada Ignition timing 8° BTDC	
4.3.2.2	Analisa dan perbandingan pada Ignition timing 6° BTDC	89
4.3.2.3	Analisa dan perbandingan pada Ignition timing 10° BTDC	89
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	<b>91</b>
	Daftar Acuan .....	92
	Daftar Pustaka .....	93
	Lampiran .....	94

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Nikolaus Otto .....	5
<b>Gambar.2.2</b> Mesin Otto 4 Langkah .....	5
<b>Gambar 2.3</b> Siklus Otto berdasarkan operasi mesin .....	7
<b>Gambar 2.4</b> Diagram siklus Otto aktual .....	8
<b>Gambar 2.5</b> Destilasi Minyak Bumi .....	13
<b>Gambar 2.6</b> Normal Heptana .....	13
<b>Gambar 2.7</b> Iso-oktana .....	17
<b>Gambar 2.8</b> Komposisi gas buang mesin bensin .....	21
<b>Gambar 2.9</b> Campuran bensin-udara dan gas buang .....	22
<b>Gambar 2.10</b> <i>Gas Analyzer</i> .....	26
<b>Gambar 3.1</b> Mesin Otto pada Lab. Termodinamika Dept Teknik Mesin UI ..	28
<b>Gambar 3.2</b> Skema Instalasi Pengujian .....	30

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Angka Oktan Hasil Pengujian Laboratorium .....	24
<b>Tabel 3.1</b> Variasi Kandungan Bahan Bakar .....	25
<b>Tabel 4.1</b> Perbandingan Daya vs Bukaannya Throttle .....	39
<b>Tabel 4.2</b> Perbandingan SFC vs Bukaannya Throttle .....	40
<b>Tabel 4.3</b> Perbandingan Efisiensi Thermal vs Bukaannya Throttle .....	41
<b>Tabel 4.4</b> Perbandingan Kadar HC vs Bukaannya Throttle .....	42
<b>Tabel 4.5</b> Perbandingan Kadar CO vs Bukaannya Throttle .....	43
<b>Tabel 4.6</b> Perbandingan Kadar CO <sub>2</sub> vs Bukaannya Throttle .....	45
<b>Tabel 4.7</b> Perbandingan Kadar NO <sub>x</sub> vs Bukaannya Throttle .....	46
<b>Tabel 4.8</b> Perbandingan Daya vs Putaran .....	47
<b>Tabel 4.9</b> Perbandingan SFC vs Putaran .....	48
<b>Tabel 4.10</b> Perbandingan Efisiensi Thermal vs Putaran .....	49
<b>Tabel 4.11</b> Perbandingan Kadar HC vs Putaran .....	50
<b>Tabel 4.12</b> Perbandingan Kadar CO vs Bukaannya Throttle .....	51
<b>Tabel 4.13</b> Perbandingan Kadar CO <sub>2</sub> vs Putaran .....	52
<b>Tabel 4.14</b> Perbandingan Kadar NO <sub>x</sub> vs Putaran .....	53
<b>Tabel 4.15</b> Perbandingan Daya vs Bukaannya Throttle .....	54
<b>Tabel 4.16</b> Perbandingan SFC vs Bukaannya Throttle .....	55
<b>Tabel 4.17</b> Perbandingan Efisiensi Thermal vs Bukaannya Throttle .....	57
<b>Tabel 4.18</b> Perbandingan Kadar HC vs Bukaannya Throttle .....	58
<b>Tabel 4.19</b> Perbandingan Kadar CO vs Bukaannya Throttle .....	59
<b>Tabel 4.20</b> Perbandingan Kadar CO <sub>2</sub> vs Bukaannya Throttle .....	60
<b>Tabel 4.21</b> Perbandingan Kadar NO <sub>x</sub> vs Bukaannya Throttle .....	61
<b>Tabel 4.22</b> Perbandingan Daya vs Putaran .....	62
<b>Tabel 4.23</b> Perbandingan SFC vs Putaran .....	63
<b>Tabel 4.24</b> Perbandingan Efisiensi Thermal vs Putaran .....	64
<b>Tabel 4.25</b> Perbandingan Kadar HC vs Putaran .....	66
<b>Tabel 4.26</b> Perbandingan Kadar CO vs Bukaannya Throttle .....	67
<b>Tabel 4.27</b> Perbandingan Kadar CO <sub>2</sub> vs Putaran .....	68

<b>Tabel 4.28</b> Perbandingan Kadar NO <sub>x</sub> vs Putaran .....	69
<b>Tabel 4.29</b> Perbandingan Daya vs Bukaannya Throttle .....	70
<b>Tabel 4.30</b> Perbandingan SFC vs Bukaannya Throttle .....	71
<b>Tabel 4.31</b> Perbandingan Efisiensi Thermal vs Bukaannya Throttle .....	72
<b>Tabel 4.32</b> Perbandingan Kadar HC vs Bukaannya Throttle .....	73
<b>Tabel 4.33</b> Perbandingan Kadar CO vs Bukaannya Throttle .....	74
<b>Tabel 4.34</b> Perbandingan Kadar CO <sub>2</sub> vs Bukaannya Throttle .....	75
<b>Tabel 4.35</b> Perbandingan Kadar NO <sub>x</sub> vs Bukaannya Throttle .....	76
<b>Tabel 4.36</b> Perbandingan Daya vs Putaran .....	77
<b>Tabel 4.37</b> Perbandingan SFC vs Putaran .....	79
<b>Tabel 4.38</b> Perbandingan Efisiensi Thermal vs Putaran .....	80
<b>Tabel 4.39</b> Perbandingan Kadar HC vs Putaran .....	81
<b>Tabel 4.40</b> Perbandingan Kadar CO vs Bukaannya Throttle .....	82
<b>Tabel 4.41</b> Perbandingan Kadar CO <sub>2</sub> vs Putaran .....	83
<b>Tabel 4.42</b> Perbandingan Kadar NO <sub>x</sub> vs Putaran .....	84
<b>Tabel 4.43</b> Perbandingan Performa Mesin dan Kadar Gas Buang pada Variasi Bukaannya Throttle .....	85
<b>Tabel 4.18</b> Perbandingan Performa Mesin dan Kadar Gas Buang pada Variasi Putaran .....	88

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Dimensi
$T$	Torsi mesin	kgf.m
$W$	Beban pada dinamometer	kgf
$L$	Panjang lengan dinamometer	m
$N$	kecepatan putar poros	rpm
$V_g$	volume bahan bakar yang digunakan	liter
$T$	lama waktu konsumsi bahan bakar	detik
$FC$	konsumsi bahan bakar/waktu	ltr/jam
$SFC$	konsumsi bahan bakar spesifik	ltr/kWh
$BHP$	Daya rem	kWh
$\eta_{th}$	Efisiensi thermal	%
$\rho$	massa jenis bahan bakar	kg/liter
$Q_f$	Nilai kalor bahan bakar	kJ/kg
$PA.$	Prima Ace	-----
$PC.$	Power Clean	-----
$P21.$	Power 21	-----
$EOB.$	Elf Octane Booster	-----
$GHP.$	Griffon Hot Pills	-----