

PENGARUH KENAIKAN TEKANAN POMPA BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMA SEPEDA MOTOR HONDA 125 CC INJEKSI MENGGUNAKAN POMPA BAHAN BAKAR PNEUMATIK

Pratomo Setyadi^{1*}, Hendarko Ghany Setyawan²

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta,
Jl. Rawamangun Muka, RT. 11/RW. 14, Jakarta Timur, 13220

*Email : pratomosetyadi@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kenaikan pompa bahan bakar terhadap performa kendaraan, khususnya daya, torsi, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang dihasilkan oleh sepeda motor Vario PGM-FI 125 cc, ketika menggunakan tekanan pompa bahan bakar yang ditingkatkan digunakan. Kemudian dapat diketahui daya dan torsi maksimal, nilai konsumsi bahan bakar terbaik dan hasil emisi gas buang yang dihasilkan oleh sepeda motor. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Dua buah tekanan pompa bahan bakar yang berbeda yaitu, tekanan pompa bahan bakar 2,94 bar (standar) dan tekanan pompa bahan bakar yang dinaikan (3,5 bar). Masing – masing tekanan bahan bakar diuji secara bergantian melalui sepeda motor yang dihubungkan pada dinamometer sasis dengan *eddy current brake*. Proses pengujiannya adalah dengan menarik *handle* gas dari 5° bukaan *throttle* sampai dengan bukaan paling besar yaitu 50° hal ini dilakukan untuk mendapatkan data daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dari sepeda motor, serta pengujian emisi gas buang. Hasil dari eksperimen adalah tekanan pompa bahan bakar yang dinaikan (3,5 bar) menjadi yang terbaik pada daya dan torsi mesin tertinggi. Berdasarkan pengujian pada dinamometer maka tekanan pompa bahan bakar yang dinaikan (3,5 bar) menghasilkan puncak daya terbesar, yaitu 5,35 kw pada kecepatan putaran mesin 9750 RPM. Kemudian berdasarkan perbandingan torsi tekanan pompa bahan bakar yang dinaikan (3,5 bar) juga menghasilkan torsi terbesar pada putaran mesin 8500 RPM yaitu sebesar 8,54Nm, dibandingkan dengan tekanan pompa bahan bakar standar (2,94 bar). Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar, nilai terbaik tekanan pompa bahan bakar yang dinaikan (3,5 bar) terdapat pada putaran mesin bawah yaitu putaran 4750-7000 RPM (5° -25° bukaan *throttle*), sedangkan tekanan pompa bahan bakar standar (2,94 bar) mempunyai nilai terbaik pada putaran 8250-9750 RPM (30° -50° bukaan *throttle*). Selain daya, torsi dan konsumsi bahan bakar, penelitian ini juga meneliti pengaruh naiknya tekanan pompa bahan bakar (3,5 bar) terhadap uji emisi yang dihasilkan oleh kendaraan, dari hasil pengujian terlihat, pada tekanan pompa bahan bakar yang dinaikan (3,5 bar) terdapat peningkatan pada kadar CO, CO₂, dan HC serta menurunnya kadar dari O₂.

Kata kunci : Tekanan Pompa Bahan Bakar, 3,5 bar, 2,94 bar, Sepeda Motor, Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar, Emisi Gas Buang, Dinamometer.

ABSTRACT

The aim of this research is to know how big of fuel pump increase in performance of vehicles, especially power, torque, fuel consumption and exhaust emission produced by Vario PGM-FI 125 cc motorcycle, when using the fuel pump pressure raised. Then can know the power and maximum torque, the value of the best fuel consumption and exhaust emissions produced by motorcycles. The method used is the experimental method. Two different fuel pump pressures are, 2.94 bar (standard) fuel pump pressure and fuel pump pressure raised (3.5 bar). Each fuel pressure is tested alternately through a motorcycle connected to the chassis dynamometer with eddy current brake. The test process is by pulling the gas handle from 5o throttle openings to the largest openings of 50o this is done to obtain power data, torque and fuel consumption of motorcycles, as well as exhaust emissions testing. The result of the experiment is the raised fuel pump pressure (3.5 bar) to be the best at the highest engine power and torque. Based on the test on the dynamometer the raised fuel pump pressure (3.5 bar) produces the largest peak power of 5,35 kw at a speed of engine speed of 9750 RPM. Then based on comparison torque pressure pump raised (3.5 bar) also produce the largest torque at 8500 RPM engine speed that is equal to 8.54Nm, compared with standard fuel pump pressure (2.94 bar). As for fuel consumption, the best rated fuel pump pressure (3.5 bar) is in the lower engine rotation of 4750-7000 RPM (5 o -25 o throttle aperture), while standard fuel pump pressure (2,94 bar) has the best value on round 8250-9750 RPM (30 o -50 o throttle opening). In addition to power, torque and fuel consumption, this study also investigated the effect of increased fuel pump pressure (3.5 bar) on vehicle emission test, from test results seen, at increased fuel pump pressure (3.5 bar) There is an increase in CO, CO₂, and HC levels and decreased levels of O₂.

Keywords: Fuel Pump Pressure, 3.5 bar, 2.94 bar, Motorcycle, Power, Torque, Fuel Consumption, Emissions Gas, Dynamometer.

PENDAHULUAN

Energi merupakan kunci penggerak kehidupan. Akan tetapi, di dunia ini terdapat sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, seperti minyak bumi dan batu bara. Disamping itu, ketergantungan manusia terhadap bahan bakar fosil cenderung sangat tinggi dari segi bidang industri, transportasi, maupun kegiatan sehari-hari sehingga akan membuat masalah semakin kompleks bagi ketersediaan bahan bakar dari fosil seperti minyak mentah dan gas.

Semakin langkanya minyak dan tingginya permintaan membuat harga minyak semakin tinggi. Permintaan yang tinggi tanpa adanya persediaan yang mencukupi akan berdampak pada manusia di seluruh dunia. Kilang minyak sebagai tempat untuk memproduksi minyak berjumlah sedikit sehingga kelangkaan pun sering terjadi. Maka dari itu, tidak dapat dipungkiri lagi bahwa bahan bakar fosil sangat tidak bisa dipisahkan dengan manusia, karena Forum Hijau Indonesia juga mengatakan bahwa habisnya bahan bakar fosil akan menjadi bencana bagi manusia.

Penggunaan energi fosil yang sangat besar terdapat pada kendaraan bermotor, dan berbagai produsen kendaraan bermotor banyak berlomba untuk mengembangkan teknologi agar terciptanya kendaraan dengan performa yang baik, irit bahan bakar dan emisi gas buang yang lebih baik. Banyak inovasi yang telah dilakukan untuk mewujudkan hal tersebut salah satunya dengan merubah sistem bahan bakar dari karburator dirubah menjadi sistem injeksi, yang peranannya banyak diambil alih oleh *electronic control unit* (ECU).

Sudah banyak dari berbagai produsen kendaraan bermotor mengeluarkan merek – merek kendaraan bermotor dengan teknologi mesin yang berbeda dari waktu ke waktu. Masing-masing merek memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri, yang sebenarnya masih memiliki

tujuan yang sama yaitu untuk meningkatkan performa kendaraan pada aspek pengoptimalan konsumsi bahan bakar, tenaga yang dihasilkan, serta hasil emisi gas buang. Selain teknologi dari kendaraan tersebut, terdapat faktor lain yang ikut mempengaruhi performa dan pengoptimalan konsumsi bahan bakar, seperti nilai oktan bahan bakar, busi, pola penggunaan kendaraan, dan lain sebagainya.

Dari berbagai komponen yang terdapat pada sistem bahan bakar, pompa bahan bakar merupakan salah satu komponen pada sepeda motor yang sangat fundamental dan penting terhadap performa kendaraan. Pompa bahan bakar sangat berpengaruh pada hasil proses pengkabutan dan debit injektor yang dihasilkan, karena pompa bahan bakar mengatur proses terjadinya injeksi bahan bakar pada kendaraan.

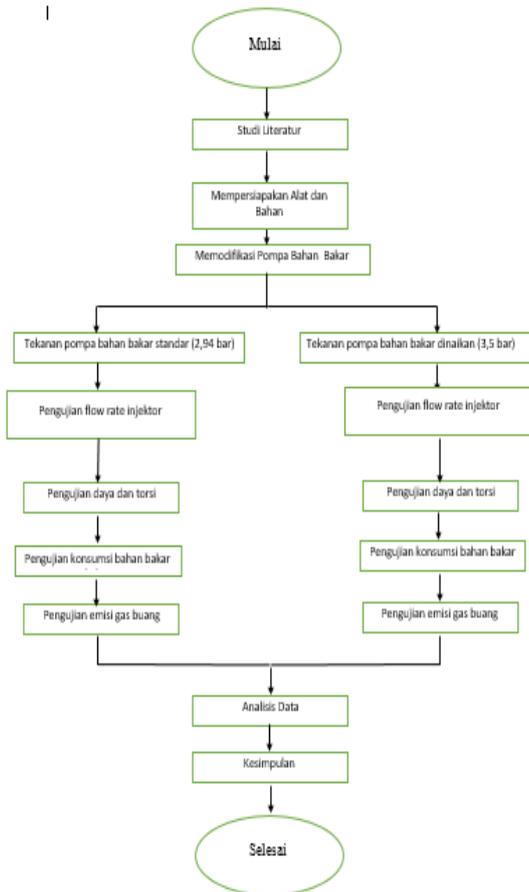
METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Farm Tuning Jl.Pertanian I No.88 B ,Lebak Bulus, Cilandak Jakara Selatan untuk pengujian dinamometer pada kendaraan bermotor dan Laboratorium Otomotif Universitas Negeri Jakarta Jl. Rawamangun Muka, RT. 11/RW. 14, Jakarta Timur, 13220 Waktu penelitian adalah pada tanggal 25 April 2017, dan 20 April 2017.

B. Tahapan Penelitian

C. Metode Penelitian



Data yang telah dikumpulkan pada proses

pengujian akan dianalisis untuk memperoleh hasil akhir yang akan digunakan sebagai tingkat

pembeda dari satu varian dengan varian lainnya yang ditunjukkan dari indikator indikator penelitian tersebut dari segi teoritis yang akan memperkuat berbagai argumen dan hipotesis yang telah diajukan.

Analisis yang digunakan adalah analisis varian. Data yang digunakan adalah data maksimal banyaknya konsumsi bahan bakar dan cara pengemudiannya.

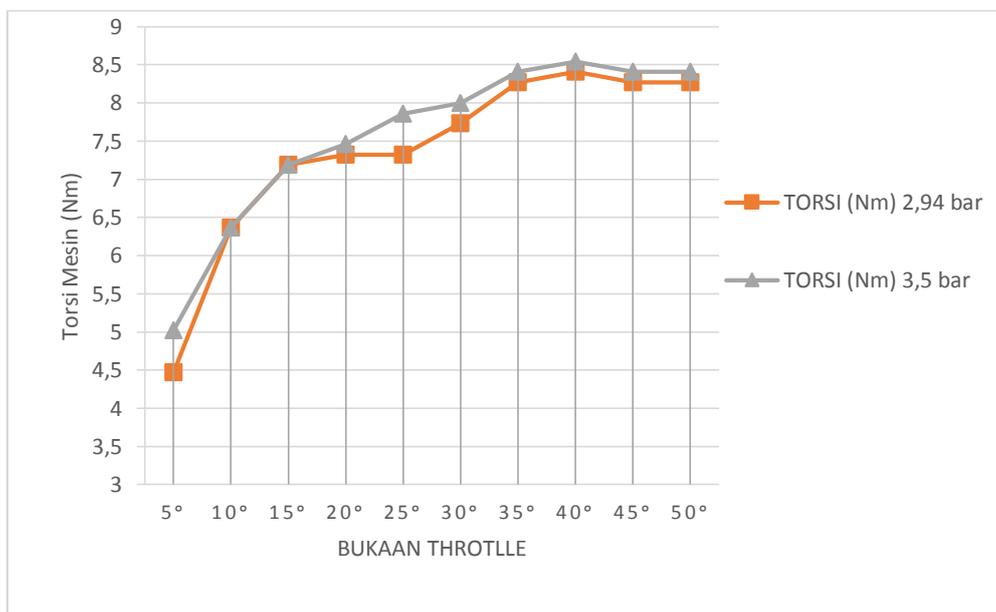
Mula-mula diambil pengambilan data untuk *flow rate injector*.

Kemudian akan diambil data pengujian daya,torsi,konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dengan tekanan standar (2,94 bar).

Kemudian diambil data pengujian daya,torsi,konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dengan tekanan yang ditingkatkan (3,5 bar).

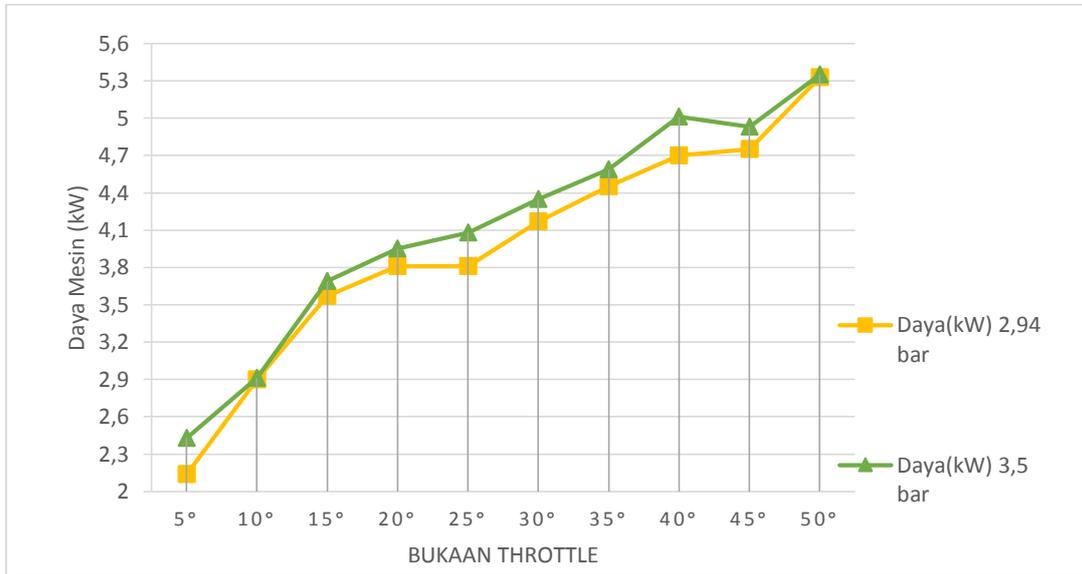
Hitung juga jumlah data dari masing-masing variabel yang telah diujikan.

Membandingkan hasil dari tekanan standar (2,94 bar) dengan tekanan yang ditingkatkan (3,5 bar) menentukan apakah perbedaan daya,torsi,konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang memiliki nilai yang signifikan atau tidak.



1. HASIL PENELITIAN

A. Pengujian Torsi Mesin

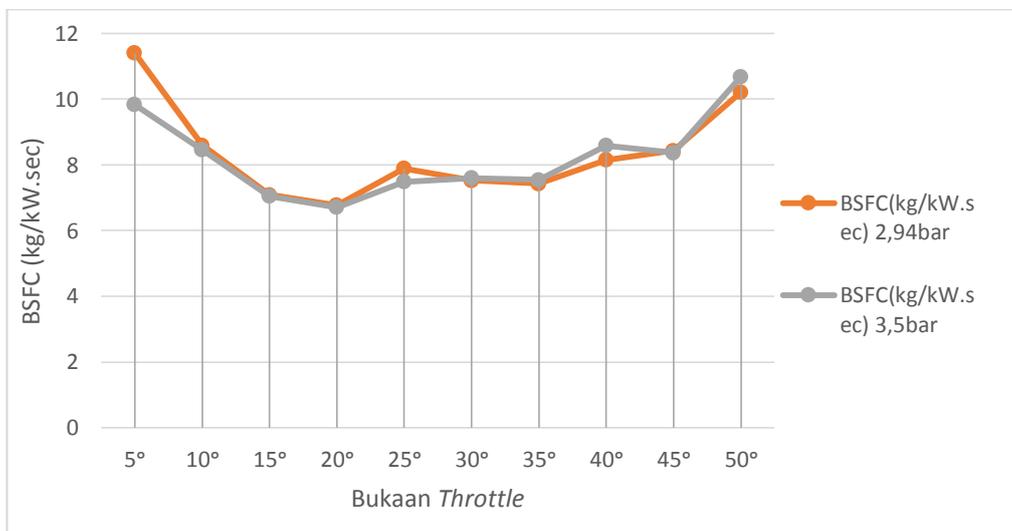


Dari hasil pengujian dinamometer didapatkan juga daya maksimal dari masing – masing tekanan yang telah diuji. Di bukaan 40° throttle pada kecepatan mesin yang sama yaitu 8500 RPM, tekanan pompa bahan bakar 3,5 bar mencapai torsi 8,54 Nm, kemudian tekanan pompa bahan bakar 2,94 bar (standar) mencapai torsi 8,41 Nm.

masing tekanan yang telah diuji. Daya mesin maksimal didapatkan pada bukaan 50° throttle pada kecepatan mesin sebesar 9750 RPM .Tekanan pompa bahan bakar 2,94(standar) menghasilkan daya maksimal sebesar 5,33 kW, sedangkan tekanan pompa bahan bakar 3,5 bar menghasilkan daya maksimal sebesar 5,35 kW pada bukaan throttle dan kecepatan mesin yang sama

B. Pengujian Daya Mesin

Dari hasil pengujian dinamometer didapatkan juga daya maksimal dari masing –



C. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Data konsumsi bahan bakar mesin tersebut diambil dari setiap bukaan *throttle*, dimana bukaan *throttle* yang diuji yaitu kelipatan 5° bukaan *throttle* sampai dengan bukaan paling besar yaitu 50° dengan dua tekanan pompa bahan bakar yang berbeda. Pada tekanan pompa bahan bakar yang ditingkatkan (3,5 bar) memiliki konsumsi yang lebih baik pada putaran 4750-7000 RPM (5° -25°

bukaan *throttle*). Sedangkan untuk pengujian tekanan pompa bahan bakar standar (2,94 bar) memiliki konsumsi yang lebih baik pada putaran untuk masing – masing tekanan pompa bahan bakar yang diujikan. Dapat terlihat nilai torsi dengan tekanan 3,5 bar cenderung lebih tinggi dari tekanan 2,94 bar (standar)

8250-9750 RPM (30°-50° bukaan *throttle*)

BUKAAN THROTTLE	KADAR CO		KADAR HC		KADAR CO ₂		KADAR O ₂	
	2,94 BAR	3,5 BAR	2,94 BAR	3,5 BAR	2,94 BAR	3,5 BAR	2,94 BAR	3,5 BAR
5	1,14%	1,63%	534 ppm	145 ppm	4,00%	8,60%	20,35%	19,25%
10	0,26%	2,40%	189 ppm	261 ppm	4,20%	8,20%	21,98%	21,53%
15	0,33%	0,50%	88 ppm	65 ppm	11,50%	11,50%	20,35%	19,25%
20	0,81%	1,00%	289 ppm	110 ppm	3,10%	5,60%	22,70%	21,53%
25	0,41%	1,62%	87 ppm	156 ppm	10,00%	10,50%	19,80%	18,70%
30	0,24%	0,36%	156 ppm	166 ppm	10,50%	5,90%	18,70%	23,06%
35	0,29%	0,12%	36 ppm	20 ppm	2,70%	3,10%	23,06%	21,85%
40	1,77%	0,23%	87 ppm	30 ppm	10,50%	7,60%	23,06%	21,53%
45	1,43%	1,56%	84 ppm	41 ppm	13,80%	10,50%	23,06%	21,85%
50	1,69%	3,87%	155 ppm	307 ppm	9,00%	7,20%	19,25%	18,70%

D. Pengujian Emisi Gas buang

Naiknya tekanan pompa bahan bakar (3,5 bar) yang diuji berpengaruh pada hasil emisi gas buang, pada hasil pengujian terlihat meningkatnya kadar CO, CO₂, dan HC serta menurunnya kadar dari O₂.

KESIMPULAN

Efek redaman oli SAE 20 dan SAE 30 sangat berpengaruh terhadap penurunan rasio amplitudo dan memperlambat sistem beresonansi sehingga bisa mencegah kerusakan pada sistem yang bergetar.

- Kenaikan tekanan pompa bahan bakar (3,5 bar) menghasilkan puncak daya mesin sebesar 5,35 kW dibandingkan dengan tekanan 2,94 bar yaitu 5,33 kW, kedua tekanan pompa bahan bakar yang diuji tersebut memberikan daya maksimalnya pada kecepatan mesin 9750 RPM.
- Kenaikan tekanan pompa bahan bakar (3,5 bar) menghasilkan puncak torsi mesin sebesar 8,54 Nm dibandingkan

dengan tekanan 2,94 bar yaitu 8,41 Nm, kedua tekanan pompa bahan bakar yang diuji tersebut memberikan daya maksimalnya pada kecepatan mesin 8500 RPM.

- Tekanan pompa bahan bakar yang ditingkatkan (3,5 bar) memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih baik pada putaran bawah mesin yaitu pada putaran 4750-7000 RPM (5° -25° bukaan *throttle*) dengan nilai BSFC 9,827 kg/kw.sec 8,458 kg/kw.sec 7,046 kg/kw.sec 6,706 kg/kw.sec dan 7,483 kg/kw.sec, sedangkan pada putaran atas mesin yaitu pada putaran 8250-9750 RPM (35° -50° bukaan *throttle*) dengan nilai BSFC 7,599 kg/kw.sec 7,545 kg/kw.sec 8,584 kg/kw.sec 8,364 kg/kw.sec dan 10,68 kg/kw.sec, konsumsi bahan bakar menjadi lebih meningkat kebutuhannya dibandingkan dengan putaran bawah mesin. Tekanan pompa bahan bakar standar (2,94 bar) memiliki konsumsi bahan bakar yang lebih baik pada putaran atas mesin yaitu pada

putaran 8250-9750 RPM (30 °-50 ° bukaan *throttle*) dengan nilai BSFC 7,523 kg/kW.sec 7,428 kg/kW.sec 8,144 kg/kW.sec 8,427 kg/kW.sec dan 10,21 kg/kW.sec, sedangkan pada putaran bawah mesin yaitu pada putaran 4750-7000 RPM (5°-25 ° bukaan *throttle*) konsumsi dengan nilai BSFC 11,397 kg/kW.sec 8,593 kg/kW.sec 7,091 kg/kW.sec 6,773 kg/kW.sec dan 7,893 kg/kW.sec, bahan bakar menjadi lebih meningkat kebutuhannya dibandingkan dengan putaran atas mesin.

- E. Naiknya tekanan pompa bahan bakar (3,5 bar) yang diuji berpengaruh pada hasil emisi gas buang, pada hasil pengujian terlihat meningkatnya kadar CO, CO₂ dan HC serta menurunnya kadar dari O₂.

DAFTAR PUSTAKA

Arismunandar, Wiranto, 1988. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*, (Institut Teknologi Bandung)

Cengel, Yunus A., John M. Cimbala, Robert H. Turner. 2005.. *Fundamental Of Thermal Fluid Sciences*. Boston : McGraw-Hill Higher Education.

Halderman, James D. 2012. *Automotive Technology : Principles, Diagnosis, and Service*. New Jersey : Pearson Education, Inc.

<http://Eprints.undip.ac.id/41619/3/BAB.II.pdf>,

(Universitas Diponegoro : Semarang

Pulkrabek, Willard W. 1997. *Engineering Fundamentals Of the Internal Combustion Engine* . New Jersey : Prentice-Hall, Inc.

Raymond A. Serway and John W. Jewett, *Principles of Physics* (London:David Harris)

Serway, Raymond A. and John W. Jewett. 2006. *Principles of Physics*. London:David Harris.

Thomas Krist. 1993.*Dasar - Dasar Pneumatik* (Jakarta: Erlangga,)

Tive Technology, 2012. : *Principles, Diagnosis, and Service*. New Jersey : Pearson Education, Inc.