
PEMANFAATAN *CONSUMPTION METER* SEBAGAI MEDIA KONTROL UNTUK MEWUJUDKAN *ECONO STYLE* DALAM BERKENDARA SEPEDA MOTOR *)

Barry Nur Setyanto, Agus Irawan, dan Muhammad Hidayat

Mahasiswa FT Universitas Negeri Yogyakarta

Abstract

This research is aimed to know the plan, the making process, the performance and device effectiveness (*consumption meter*) which can monitor the fuel consumption of motorcycle. *Consumption meter* can be used to monitor the fuel consumption, thus the motorcyclist can economize the fuel in riding motorcycle.

This research was conducted in two steps; the first step was accuracy test, precision test, range and response of *consumption meter* which was initiated by the measurement and the collection of the data to program microcontroller ATMEGA8535. The second step was the test of its effectiveness to two different ways of driving. The first way was by good treatment that is driving according to the driving standard. The second way was bad treatment, which is driving not according to the standard. The test of its effectiveness used three different motorcyclists in order to get the accurate result. The test was done twice to good treatment and once to bad treatment.

The result of the research shows that the *consumption meter* functions properly if road field is smooth and not damaged. When it is tested in the damaged road, there will be an error in reading the fuel indicator. Thus, the device can only be used if the road is smooth and relatively flat. The result of effectiveness test conducted with the route *jalan Gejayan – jalan Solo - jalan Janti - JEC – jalan Janti – jalan Solo – jalan Gejayan* shows that the good attitude in driving will influence the fuel consumption. Given the change of attitude, the *econo style* can be done by any motorcyclists.

Keyword: *Consumption Meter*, *Rcono style*, fuel, motorcycle

PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif di Indonesia berkembang dengan sangat pesat, khususnya sepeda motor, karena sepeda motor dirasa sangat cocok dengan kebutuhan transportasi di Indonesia. Tetapi terdapat faktor yang menghambat perkembangan industri otomotif tersebut, yaitu BBM sebagai salah satu bahan bakar yang paling utama menjadi sangat mahal

dan nantinya akan semakin habis. Penggunaan BBM sebagai bahan bakar utama untuk kendaraan tidak dapat dihindari tetapi dapat diminimalisir dan digunakan secara efisien.

Akhir-akhir ini ditemukan bahwa perilaku penggunaan kendaraan bermotor sangat berpengaruh terhadap konsumsi BBM. Semakin jelek perilaku berkendara maka akan semakin boros BBM yang

dipakai. Perilaku berkendara yang jelek tersebut seperti main gas dengan seenaknya, penggunaan gigi transmisi tidak sesuai dan masih banyak lainnya. Perilaku berkendara yang boros BBM seperti itu harus dirubah. Perubahan ini memerlukan alat kontrol atau memonitor konsumsi BBM secara riil dan *valid*, sehingga pengendara dapat selalu diingatkan (dibantu) untuk dapat berkendara dengan irit BBM. Perilaku ini yang biasa disebut *econo style* atau *econo riding*. Disamping untuk mendeteksi BBM, alat ini juga dapat mendeteksi kesehatan awal kendaraan. Hal ini jelas terlihat pada kendaraan, apabila buruk kondisinya maka akan semakin boros juga konsumsi BBM kendaraan tersebut.

Untuk mencapai dan mewujudkan alat *consumption meter* yang efektif diperlukan penelitian dan kajian yang lebih lanjut. Selain itu, diperlukan suatu penelitian untuk mengetahui efektivitas *consumption Meter* terhadap perubahan sikap sesudah menggunakan alat tersebut. Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, dapat diambil rumusan masalah: 1) Bagaimana desain alat *Consumption Meter* yang dapat memonitor konsumsi BBM?, 2) Bagaimana unjuk kerja alat *Consumption Meter* dalam memonitor konsumsi BBM?, 3) Bagaimana efisiensi pemanfaatan *Consumption Meter* untuk mewujudkan *econo style* dalam mengendarai sepeda motor?, 4) Bagaimana pengaruh pengendara terhadap perubahan sikap berkendara setelah menggunakan *Consumption Meter*?

Tujuan penelitian yang hendak dicapai ada beberapa hal. Pertama, peneliti mampu menciptakan desain dan membuat alat *Consumption Meter* yang dapat memonitor konsumsi BBM. Selanjutnya peneliti akan mengetahui unjuk kerja alat dan mengetahui efektivitas penggunaan *Consumption Meter* untuk mewujudkan *econo style* dalam mengendarai sepeda motor, serta mengetahui perubahan sikap pengendara setelah menggunakan alat *Consumption Meter*.

KAJIAN TEORI

Consumption Meter

Consumption Meter adalah suatu alat untuk mengukur konsumsi BBM dengan tampilan berupa nilai seberapa jauh jarak yang dapat ditempuh oleh kendaraan dengan konsumsi per satu liter BBM. Dengan memanfaatkan 2 buah sensor untuk mengetahui volume BBM yang terpakai dan jarak tempuh sepeda motor alat ini dijalankan.

Econo Style

Adalah suatu gaya berkendara yang hemat BBM (ekonomis). Contoh perilaku gaya berkendara yang ekonomis itu sebagai berikut.

1. Menjaga putaran mesin pada putaran yang konstan.
Aturlah kecepatan sepeda motor pada saat melaju pada jalan yang lurus dengan kecepatan yang konstan pula sekitar 60-70km/jam. Karena putaran

mesin yang konstan akan menghasilkan pemakaian bahan bakar yang efisien. Jangan buka tutup gas yang tidak perlu seperti menarik-narik *handle* gas hanya untuk sekedar kelihatan anggar, hal itu akan membuat putaran mesin yang tinggi tetapi tidak dimanfaatkan tenaganya sehingga tenaganya terbuang percuma. Tentunya dengan pemakaian putaran mesin tinggi dibutuhkan bahan bakar yang lebih banyak pula, itu artinya boros dan tidak ramah lingkungan. Jika ingin menyalip kendaraan di depan, gunakan bukaan gas yang halus jangan menyentak-nyentak. Naiknya RPM secara mendadak membutuhkan tenaga yang besar daripada mengurut gas, alhasil konsumsi bensin jadi lebih boros.

2. Gunakan pengereman dengan maksimal.
Usahakan melakukan pengereman roda depan-belakang. Apabila hanya menggunakan rem roda belakang, maka tumpuan beban hanya di roda belakang, begitu juga mesin yang terhubung dengan roda belakang. Dengan demikian, dibutuhkan tenaga yang lebih besar untuk bergerak lagi.
3. Pengoperasian gigi sesuai keperluan.
Segera lakukan perpindahan gigi saat mencapai torsi maksimum, yang penting mesin jangan terlalu berteriak. Lakukan perpindahan persneling sesuai dengan kondisi jalan: datar, menanjak, atau menurun. Pada saat perpindahan persneling, perhatikan

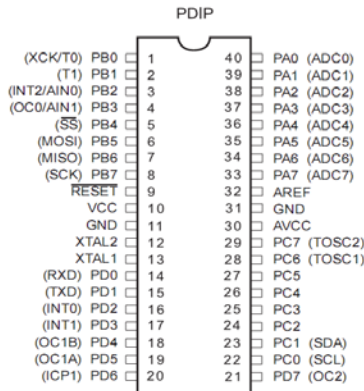
putaran mesin agar jangan terlalu rendah atau terlalu tinggi. Apabila terlalu rendah akan membuat beban mesin menjadi berat atau apabila terlalu tinggi akan mengakibatkan pemakaian bahan bakar tidak optimal. Mengurangi gigi secara bertahap, jangan membiasakan mengurangi gigi terlalu cepat. Saat putaran mesin masih tinggi, rasio gigi dipindah ke perbandingan yang lebih ringan (misal, dari 3 ke 2), maka putaran mesin akan makin tinggi pula. Hal seperti ini yang membuat konsumsi bahan bakar makin boros. Baiknya kurangi gigi saat putaran mesin sudah rendah jadi efek deselerasi yang terjadi tidak terlalu besar dan boros bensin.

Sepeda Motor

Sepeda motor (Boentarto) adalah alat transportasi yang digerakkan oleh mesin atau motor. Jenis ini banyak digunakan karena harganya relatif lebih murah. Umumnya sepeda motor menggunakan bahan bakar bensin sehingga prinsip kerjanya tidak berbeda dengan motor bensin pada mobil. Sepeda motor sebenarnya adalah sepeda yang digerakkan oleh motor atau mesin. Konstruksi dasarnya sama dengan sepeda tetapi penggerakannya mesin, sehingga ada beberapa bagian yang dihilangkan atau ditambah. Dibanding dengan mobil konstruksi sepeda motor jauh lebih sederhana, meskipun demikian ada pula kesamaannya yaitu sama-sama digerakkan mesin.

Mikrokontroler

Mikrokontroler AVR memiliki arsitektur RISC 8 bit, dimana semua instruksi dikemas dalam kode 16-bit (*16-bits word*) dan sebagian besar instruksi dieksekusi dalam 1 (satu) siklus clock. Hal ini berbeda dengan instruksi MCS51 yang membutuhkan 12 siklus clock. Tentu saja itu terjadi karena kedua jenis mikrokontroler tersebut memiliki arsitektur yang berbeda. AVR berteknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computing*), secara umum, AVR dapat dikelompokkan menjadi 4 kelas, yaitu keluarga Attiny, keluarga AT90SXX, keluarga ATmega, dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya. Dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, bisa dikatakan hampir sama.



Gambar 1. Konfigurasi pin ATMEGA 8535
(sumber : <http://www.atmel.com>)

Dari gambar 1. dapat dilihat bahwa ATmega 8535 memiliki bagian sebagai

berikut .

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C, dan Port D;
2. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran;
3. Tiga buah *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan;
4. CPU yang terdiri atas 32 buah register;
5. *Watchdog Timer* dengan oscillator internal;
6. SRAM sebesar 512 byte;
7. *Memori Flash* sebesar 8 kb dengan kemampuan *Read While Write*;
8. Unit interupsi internal dan eksternal;
9. Port antarmuka SPI;
10. EEPROM sebesar 512 byte yang dapat diprogram saat operasi;
11. Antarmuka komparator analog;
12. Port USART untuk komunikasi.

Sensor *Infra Red Ranger GP2D12*

Infra Red merupakan sensor yang bekerja mengirimkan dan menerima data melalui gelombang inframerah yang dapat membangkitkan tegangan dengan frekuensi 40 KHz. *Infra Red ranger GP2D12* ini merupakan modul sensor optikal pendeteksi obyek pada jarak tertentu.



Gambar 2. Sensor *Infra Red ranger*
 GP2D12

(sumber : <http://www.mikron123.com>)

Fitur Sensor *Infra Red*-nya adalah sebagai berikut.

1. Digital output, *distance judgement type*.
2. Judgement distance 24 cm (adjustable 10 - 80 cm).
3. Output : low @ L > 24 + 3 cm, high @ L < 24 + 3 cm.

LCD (*Liquid Cristal Display*)

Liquid Cristal Display (LCD) merupakan salah satu *hardware* yang digunakan sebagai display pada rangkaian-rangkaian elektronik. LCD yang biasanya digunakan adalah LCD dengan ukuran 2x16 (2 baris x 16 kolom). Di dalam LCD 2x16 terdapat Chip HD44780 yang berfungsi sebagai pengendali LCD yang memiliki CGROM (*Character Generator Read Only Memory*), CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*), DDRAM (*Display Data Random Access Memory*). Aplikasi sebuah LCD cukup digemari pecinta elektronik karena aplikasi pemrogramannya yang relatif lebih mudah dibandingkan dengan pemrograman *seven segment*.

NO	NAMA PIN	DESKRIPSI
1	GND	0 Volt
2	VCC	5 Volt
3	VEE	LCD Contras Voltage
4	RS	Register Select: 1=Data Input,0=Instruksi
5	R/W	1=Read, 0=Write
6	E	Enable Clock
7	DB0	Data Bus 0
8	DB1	Data Bus 1
9	DB2	Data Bus 2
10	DB3	Data Bus 3
11	DB4	Data Bus 4
12	DB5	Data Bus 5
13	DB6	Data Bus 6
14	DB7	Data Bus 7
15	Anoda	Positif Backlight Voltage (4-4,2V;50-200mA)
16	Katoda	Negatif Backlight Voltage (0V;GND)

Tabel 1. Konfigurasi Pin LCD

Rangkaian LCD terdiri dari bagian-bagian seperti pada gambar berikut.

Gambar 3. Rangkaian LCD

Keterangan :

1. Portb sebagai Output LCD
2. Resistor 100 Ohm sebagai penahan besarnya arus yang masuk ke Led LCD (Anoda)
3. Menggunakan Variabel Resistor 5 K, sebagai pengatur kontras LCD
4. Tegangan VCC 5 Volt DC

Odometer

Odometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur jarak yang sudah ditempuh oleh sepeda motor. Odometer terdapat dari 2 generasi, model mekanis (analog) dan digital.

Consumption Meter yang Telah Ada

Alat sejenis ini telah ada pada produk TOYOTA yang terbaru seperti Lexus dan Scion dan model 4Runner SUV, tetapi dengan sistem yang berbeda, yaitu dengan mengambil data langsung dari ECU tanpa ada sensor tambahan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses Pengujian *Consumption Meter*

Dalam pelaksanaan penelitian ini kami menggunakan alat *Consumption Meter*. *Consumption Meter* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mendeteksi jumlah konsumsi bahan bakar suatu kendaraan. Di dalam *Consumption Meter* terdapat komponen pendeteksi jumlah bahan bakar dalam tangki dan jarak tempuh suatu kendaraan, sehingga dapat menampilkan jumlah konsumsi bahan bakar kendaraan Kilometer/liter (Km/l).

Pengujian akurasi, kepresisian, range dan response *Consumption Meter* ini dilakukan dengan pengukuran dan pengambilan data untuk memprogram mikrokontroler ATmega8535. Mikrokontroler ATmega 8535 ini digunakan sebagai sentral kendali sistem alat. Sehingga pengukuran dan pengambilan data harus dilakukan secara terus menerus hingga mendapatkan hasil yang akurat dan presisi. Pengujian dilakukan pada medan yang berbeda-beda.

Setelah diperoleh data yang akurat dan presisi, IC diprogram, maka dapat dilakukan pengujian untuk efektivitas alat sebagai perwujudan *econo style* dalam berkendara. Pengujian efektivitas alat ini dilakukan secara bertahap, dengan 2 cara berkendara yang berbeda. Pertama dengan perlakuan baik, yaitu menggunakan cara berkendara sesuai standar berkendara.

Kedua dengan perlakuan buruk, yaitu berkendara tidak sesuai standar berkendara. Tahapan pengujian di setiap cara menggunakan 3 sampel pengendara yang berbeda-beda, agar hasil penelitian lebih akurat dilakukan 3 kali pengujian untuk tiap pengendara yang sama. Pengujian dengan perlakuan baik 2 kali dan pengujian dengan perlakuan buruk 1 kali. *Consumption Meter* ini diujikan pada kendaraan roda dua jenis motor bebek, yaitu motor Honda Karisma. Karisma memiliki bagasi yang dapat digunakan sebagai tempat tangki pengecekan konsumsi bahan bakar dan komponen elektronik *Consumption Meter*.

Hasil Pengujian *Consumption Meter*

Hasil pengujian *Consumption Meter* yang dilakukan menunjukkan bahwa alat ini berfungsi dengan baik ketika medan jalan yang di tempuh halus dan tidak rusak. Pada saat alat ini diuji pada jalan yang rusak dan banyak guncangan, sering terjadi *error*/kerusakan pembacaan data bahan bakar, sehingga alat ini hanya dapat digunakan pada jalan yang halus dan relatif rata.

Hasil pengukuran diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 2. Pengujian Data Bahan Bakar

TINGGI / JARAK SENSOR	DATA DIGITAL	JUMLAH BAHAN BAKAR
10	127	1000 ml
10,5	123	950 ml
11	117	900 ml
11,5	114	850 ml
12	108	800 ml
12,5	105	750 ml
13	99	700 ml
13,5	96	650 ml
14	91	600 ml
14,5	87	550 ml
15	85	500 ml
15,5	82	450 ml
16	80	400 ml
16,5	76	350 ml
17	72	300 ml
17,5	67	250 ml
18	65	200 ml

Dari tabel di atas diperoleh rumus $y = -50x + 1050$. Rumus ini digunakan untuk merumuskan program mikrokontroller ATmega 8535. Dengan perumusan tersebut, akan diperoleh hasil pengukuran yang akurat. Data untuk menentukan jarak tempuh kendaraan menggunakan sebuah sensor yang dipasang pada garpu roda depan kendaraan. Sensor tersebut membaca putaran roda. Dari hasil pengukuran di peroleh data sebagai berikut.

$$\text{Jari-jari (r) roda} = 28,5 \text{ cm}$$

$$\text{Sehingga Keliling roda} = 2\pi r = 2 \times 3,14 \times 28,5 \text{ cm} = 178,79 \text{ cm}$$

$$\text{Keliling roda} = 178,79 \text{ cm} = 1,79 \text{ m / putaran}$$

Setiap 1 kali putaran roda hasil peng-

hitungan = 1,79 m, sehingga rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Jarak tempuh} = \text{Jumlah putaran} \times 1,79$$

Pengujian efektivitas penggunaan alat terlihat dari adanya perubahan tindakan pengendara dalam berkendara. Pengujian dilakukan 3 kali, pertama dengan perlakuan yang baik, kemudian pengujian kedua dengan perlakuan buruk. Setelah mengetahui hasil pengujian pertama dan kedua, pengendara tidak lagi ingin berkendara dengan buruk. Karena telah menunjukkan hasil yang cukup boros. Sehingga pengujian ketiga dilakukan dengan perlakuan baik. Rute pengujian dilakukan mulai dari Jalan Gejayan – Jalan Solo – Jalan Janti – JEC kemudian kembali ke Jalan Gejayan melalui rute yang sama. Faktor kemacetan diabaikan, akan tetapi untuk lampu penyeberangan *timer* dihentikan. Pengujian dilakukan sekitar jam 14.00-16.00 WIB.

Hasil Pengujian *Consumption Meter* pada pengendara diperoleh hasil seperti pada tabel berikut.

Tabel 3. Pengujian Pertama (Perlakuan Baik)

Tabel 4. Pengujian Kedua (Perlakuan Buruk)

NO.	Nama Pengendara	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh	Total Penggunaan	Kondisi Jalan
1.	Agus Irawan	10 Km	14 Menit	400 ml	Rata
2.	M. Hidayat	10 Km	18 Menit	320 ml	Rata
3.	Barry Nur Setyanto	10 Km	17 Menit	340 ml	Rata
1.	Agus Irawan	10 Km	20 Menit	300 ml	Rata
2.	M. Hidayat	10 Km	24 Menit	250 ml	Rata
3.	Barry Nur Setyanto	10 Km	23 Menit	260 ml	Rata

Tabel 5. Pengujian Ketiga (Perlakuan Baik)

NO	Nama Pengendara	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh	Total Penggunaan	Kondisi Jalan
1.	Agus Irawan	10 Km	22 Menit	250 ml	Rata
2.	M. Hidayat	10 Km	24 Menit	240 ml	Rata
3.	Barry Nur Setyanto	10 Km	26 Menit	210 ml	Rata

Dari data pengujian, menunjukkan pengujian alat berjalan dengan baik. Pengujian pertama menunjukkan bahwa dengan berkendara yang baik M. Hidayat dengan jarak tempuh 10 Km dengan waktu 24 Menit hanya menghabiskan bahan bakar 250 ml, sedangkan dengan perlakuan buruk menghabiskan bahan bakar 320 ml selama 18 Menit. Kemudian pada pengujian ketiga M. Hidayat tidak melakukan perubahan waktu akan tetapi perilaku terhadap kendaraan lebih baik lagi, sehingga dengan jarak dan waktu tempuh yang sama menghabiskan bahan bakar 240 ml.

Penggunaan kendaraan dengan perilaku yang baik membuktikan bahwa perilaku mempengaruhi jumlah konsumsi bahan bakar kendaraan. Dengan adanya perubahan perilaku tersebut maka *econo style* dapat terlaksanakan pada setiap pengendara sepeda motor.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian *Consumption Meter* maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Desain atau rancangan *Consumption Meter* untuk kendaraan roda dua cukup besar. Pemasangan dan pengujian hanya dapat dilakukan pada kendaraan roda dua yang memiliki bagasi yang besar, seperti: Honda Kharisma 125, Honda SupraX 125, Suzuki Shogun 125.
2. *Consumption Meter* dapat mendeteksi dan menampilkan jumlah konsumsi bahan bakar/jarak tempuh dengan baik. Faktor *error* alat dapat terjadi jika jalan yang ditempuh tidak rata (jalan rusak). *Consumption Meter* hanya dapat bekerja dengan baik pada jalan aspal yang halus dan relatif rata, tidak banyak lubang-lubang dan polisi tidur.
3. Efektivitas penggunaan *Consumption Meter* untuk mewujudkan *econo style* dapat dilihat dari hasil pengujian yang menunjukkan bahwa dengan perilaku berkendara yang baik, maka konsumsi bahan bakar kendaraan tidak boros. Terlihat pada pengujian pertama dan ketiga menunjukkan hasil perbedaan perilaku pengendara yang semakin baik.

Saran

Berdasarkan pengujian dan penelitian yang telah dilakukan, maka ada beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut.

1. Desain *Consumption meter* besar sehingga perlu dibuat suatu desain sistem yang lebih kecil lagi, sehingga kendaraan-kendaraan roda dua yang tidak memiliki bagasi dapat menggunakan alat ini.
2. Tingkat *error Consumption Meter* pada jalan aspal yang buruk cukup tinggi sehingga terkadang alat menjadi *error*.
3. Kerusakan alat pendeteksi jumlah bahan bakar (*sensor infrared*) juga dapat terjadi ketika jalan yang

- ditempuh sangat buruk, sehingga diperlukannya penelitian kembali untuk sensor pendeteksi jumlah bahan bakar dengan baik dan akurat.
4. Penggunaan alat ini hanya dapat bekerja dengan baik pada jalan yang halus, sehingga perlu perhatian khusus untuk menggunakan alat ini.
 5. Keefektifan penggunaan *Consumption Meter* ini hanya dapat terjadi berdasarkan kesadaran pengendara dalam berkendara.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Atmel. (2007). *ATMEGA8535*: www.atmel.com. Diakses pada 7 September 2008.
- Budiharto, Widodo. 2005. *Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroler Perancangan dan Aplikasi Mikrokontroler*. Jakarta : Gramedia.
- Didin, Wahyudin. 2007. *Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa Basic menggunakan BASCOM-8051*. Yogyakarta : ANDI OFFSET.
- Putra, Agfianto Eko. 2005. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Gava Media.
- Power Suplay*. (2007). *Power Suplay* : www.elektroindonesia.com . Diakses pada 14 Mei 2008.
- Sensor *infrared* Sharp GP2D15 (2009). www.mikron123.com. Diakses pada 01 Maret 2009
- Sudira, Putu. 2005. *Modul Bahan Ajar: Mikrokontroler*. hlm 82-156
- Tim Lab. 2007. *Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 dengan C/C++ dan Assembler*. Yogyakarta: Andi.
- Wardhana, Lingga. 2006. *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR ATmega 8535*, Andi Offset, Yogyakarta.
- <http://bbm-hemat.comtips-agar-sepeda-motor-hemat-bbm-dengan-menggunakan-alat-hemat-bbm-bbg-car-fuel-consumption-diesel-consumption>. Diakses pada 17 Maret 2009
- <http://fanderlart.wordpress.com20080525econo-riding-berkendara-hemat-bensin>. Diakses pada 17 Maret 2009
- <http://www.otomotifnet.comotowebindex.php?templet=otonewsContent0017509>. Diakses pada 17 Maret 2009
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Mobil>. Diakses pada 05 September 2009.
- ***