

ARGOMETER PADA OJEK MOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52

R. Yudha Adi Pratama^{*)}, Sudjadi, and Darjat

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof Sudharto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

**)Email : polamanrunaway@gmail.com*

Abstrak

Argometer merupakan sebuah alat untuk mengukur biaya atau banyaknya uang yang wajib dibayar oleh penumpang saat berkendara dengan taksi. Cara perhitungannya didasarkan pada jarak tempuh dan waktu penggunaan. Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus. Sederhananya, cara kerja mikrokontroler sebenarnya hanya membaca dan menulis data. Hasil yang dicapai dari tugas akhir ini adalah sebuah alat argometer yang dirancang pada ojek motor berbasis mikrokontroler AT89S52, yang secara sistem hampir serupa dengan sistem argometer pada taksi. Secara bentuk tampilan akan ada sebuah lcd yang akan menampilkan berapa harga yang akan di bayar oleh pengguna ojek motor. Titik acuan yang digunakan dalam sistem argometer ini, yakni perhitungan pulsa dari sensor hall effect UGN 3144 dan perhitungan waktu dalam mikrokontroler AT89S52.

Kata kunci: mikrokontroler AT89S52, argometer, hall effect, MIDE 51, ISP 1.72

Abstract

Argometer is a tool to measure the cost or the amount of money that must be paid by passengers when driving by taxi. The calculation is based on the distance traveled and the time of use. A microcontroller is a digital electronics device that has inputs and outputs as well as the control program can be written and erased in a special way. Simply put, the workings of the microcontroller actually only read and write data. The results achieved from this thesis is a tool designed to metered taxis AT89S52 microcontroller-based motor, which is almost similar to the system on a metered taxi system. In the form there will be a LCD display that will show you what price will be paid by users of motorcycle. Reference point used in the meter system, namely the calculation of the pulse of UGN 3144 sensor hall effect and computation time in microcontroller AT89S52.

Keywords: microcontroller AT89S52, argometer, hall effect, MIDE 51, ISP 1.72

1. Pendahuluan

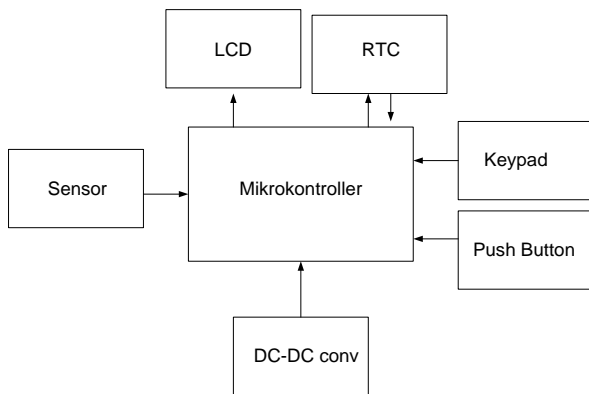
Argometer adalah alat untuk menghitung besarnya tarif perjalanan dengan memperhatikan jarak tempuh dan waktu tempuh. Alat ini biasanya digunakan pada armada taksi, namun seiring perkembangan jaman, pengguna argometer pun semakin berkembang.^[17] Mikrokontroler AT89S52 dapat diaplikasikan untuk berbagai macam aplikasi, contohnya dalam aplikasi untuk menampilkan indikator bensin, dan speedometer digital. Dari dua contoh dan dari spesifikasi AT89S52 ini, maka penulis memilih mikrokontroler AT89S52 untuk diterapkan pada aplikasi argometer. Berdasarkan dari penjelasan yang telah diuraikan, pada Tugas Akhir ini penulis menciptakan sebuah alat argometer berbasis mikrokontroler AT89S52 yang diterapkan pada ojek sepeda motor. Untuk metode operasional seperti sistem perhitungan atau perumusan

harga, bentuk alat dan sistem mekanismenya menyesuaikan pada sepeda motor. Titik acuan yang digunakan dalam sistem argometer ini, yakni perhitungan pulsa per 100 meter dari sensor hall effect UGN 3144 dan perhitungan waktu dalam mikrokontroler AT89S52.

2. Metode

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada argometer pada ojek motor ini meliputi perancangan sistem minimum mikrokontroler AT89S51, perancangan sensor Hall Effect UGN 3144. Secara umum perancangan perangkat keras dapat dilihat pada gambar 1.



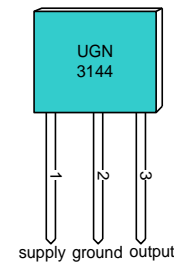
Gambar 1. Diagram Blok Sistem

2.1.1 DC-DC Konverter

Sistem memerlukan tegangan kerja 5V untuk dapat bekerja, sehingga diperlukan penurun tegangan, maka dipilihlah regulator 7805. Regulator ini memiliki kemampuan meregulasi tegangan input menjadi 5 V. Kemampuannya dalam menghantarkan arus berkisar antara 0,5-1 A. Arus ini sebenarnya cukup untuk memenuhi kebutuhan daya pada sistem, tetapi dalam prakteknya terjadi *overheat* atau panas yang berlebih pada regulator sehingga di atasi dengan menambahkan sebuah transistor NPN sebagai penguat. Transistor menggunakan TIP 41 yang kemampuan arusnya maksimal 10A, sehingga panas pada regulator dapat direduksi. Kebutuhan tegangan basis untuk mendrive transistor yaitu 0,7 V menimbulkan drop tegangan pada *output* regulator. Hal ini diatasi dengan memasang dioda kompensator pada kaki tengah regulator.

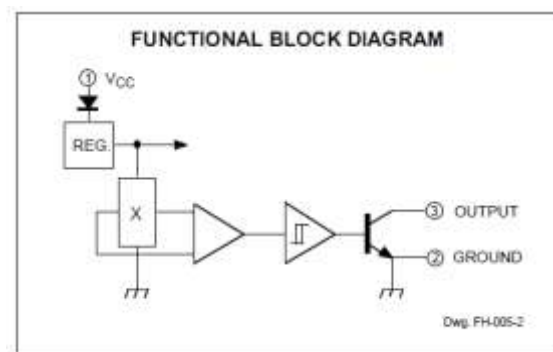
2.1.2 Hall Effect

Sensor yang digunakan adalah sensor Hall Effect UGN 3144. Sensor ini memiliki sebuah *output open collector*. Output tersebut akan aktif jika sensor mendeteksi adanya magnet di depannya. Sebuah kepingan magnet kecil dipasang pada roda, sehingga satu kali putaran roda, sensor akan mendeteksi magnet satu kali juga. Hal ini berarti, satu kali putaran roda menghasilkan satu pulsa. Pulsa inilah yang nantinya digunakan sebagai acuan data bagi sistem untuk menghasilkan hasil perhitungan. Secara umum gambar dari sensor Hall effect UGN 3144 ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Sensor Hall effect UGN 3144

Secara umum diagram blok dari sensor UGN 3144 ditunjukkan pada gambar 3.



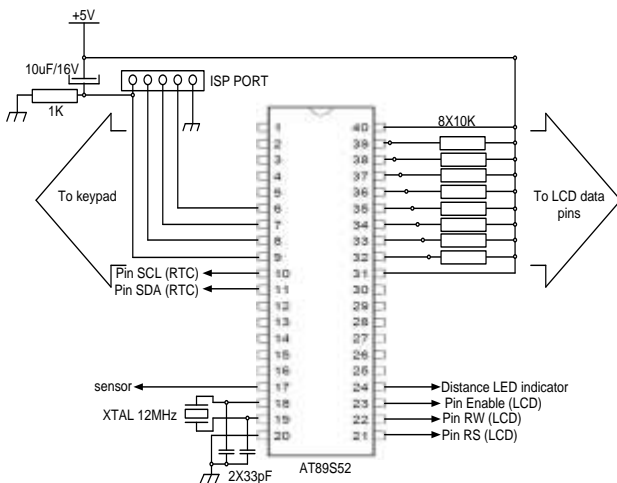
Gambar 3. Diagram blok sensor Hall effect UGN 3144

Dari diagram blok terlihat bahwa sensor ini terdiri dari suatu bagian yang peka terhadap magnet (kotak bertanda X) bagian ini masuk pada rangkaian schmitt trigger yang outputnya men-drive sebuah transistor NPN. Output sensor diambil dari kaki kolektor, otomatis sensor ini mempunyai nilai *output active low* dengan menambahkan resistor *pull up* pada outputnya. Secara umum rangkaian sensor Hall effect UGN 3144 ditunjukkan pada gambar 3.

2.1.3 Mikrokontroler AT89S52

Mikrokontroler AT89S52 dipilih karena komponen ini dirasa masih sanggup untuk memproses kerja dari sistem, disamping itu juga di tinjau dari segi ekonomis chip ini dirasa murah namun masih cukup handal. Chip ini mengolah sinyal dari sensor yang berupa pulsa, mengubahnya kedalam data digital yang hasilnya ditampilkan pada display.

Mikrokontroler ini membutuhkan sebuah sistem minimum agar dapat bekerja. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen pasif yaitu resistor, kapasitor dan Kristal. Sistem minimum mikrokontroler beserta penggunaan port I/O nya ditunjukkan pada gambar 4.



Gambar 4. Sistem minimum Mikrokontroler AT89S52

2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat keras pada argometer pada ojek motor ini dimulai dengan pembuatan diagram alir (*flowchart*) yang kemudian diimplementasikan pada bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman menggunakan bahasa *assembly* dengan software MIDE-51 sebagai editor dan kompilernya. Pertimbangan menggunakan bahasa ini karena lebih menghemat memori program serta proses eksekusinya akan lebih cepat. Sedangkan untuk software downloadernya menggunakan Prog ISP ver 1.72 serta USB *downloader* sebagai *programming devicenya*.

3. Hasil dan Analisa

3.1 Hasil Pengujian Sensor Hall Efek

Pengujian sensor dilakukan dengan melakukan pengukuran pada output sensor disertai dengan pergerakan magnet terhadap sensor. Pengukuran dimulai dengan mengukur tanpa adanya magnet. Kemudian dilakukan pengukuran dengan mendekatkan magnet pada sensor, serta memvariasikan jaraknya.

Tabel 1. Pengukuran sensor

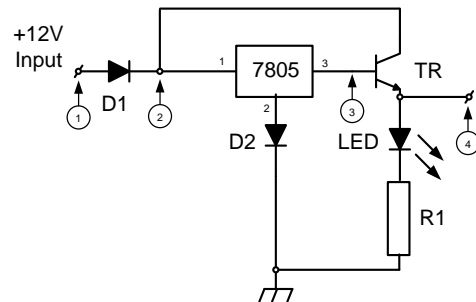
Jarak (mm)	Output (V)
25	4,9
20	4,9
15	4,9
10	0,2
5	0,2
2	0,2

Dari hasil pengukuran diketahui bahwa sensor mulai bekerja pada jarak 10 mm. dikarenakan output sensor adalah *open collector* aktif rendah maka hasil pengukuran tidak linier. Pada *implementasi* pemasangan sensor di

kendaraan, jarak 10 mm ini menjadi jarak acuan maksimal.

3.2 Hasil Pengujian DC to DC Konverter

Pengujian diawali dengan pengujian terhadap tegangan dari titik-titik pengukuran pada rangkaian dibawah ini menggunakan multimeter setelah rangkaian diberikan catu daya dari aki 12V.



Gambar 5. Titik pengukuran pada rangkaian DC-DC konverter

Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel hasil pengukuran DC-DC converter

Titik ukur	Tegangan terukur (V)
1	12,8
2	12,1
3	5,8
4	5,1

3.3 Hasil Pengujian LCD

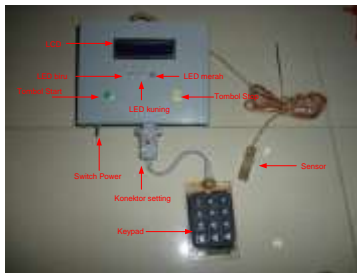
Pengujian LCD dilakukan dengan menghubungkan LCD pada mikrokontroler dan mengisi mikrokontroler dengan program menampilkan karakter pada LCD. Hasilnya LCD bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan.



Gambar 6. Hasil pengujian LCD

3.4 Hasil Pengujian Menyeluruh

Setelah semua bagian-bagian telah siap dan telah dirangkai menjadi satu kesatuan maka yang selanjutnya akan dilakukan adalah melakukan pengujian sistem secara menyeluruh. Pengujian ini diawali dengan memasang atau menginstal argometer pada sepeda motor. Pada gambar 6. ditunjukkan sistem argometer secara keseluruhan sebelum dilakukan pemasangan.



Gambar 6. Argometer yang siap dipasang pada sepeda motor

Instalasi diawali dengan memasang sekeping magnet pada baut pengikat cakram rem depan dan melapisinya dengan lem alteco agar tidak mudah lepas seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Pemasangan magnet pada baut cakram

Kemudian diikuti dengan memasang sensor pada dudukan master rem dengan mencari posisi dan jarak penempatan yang paling ideal sehingga didapat *output* yang stabil.



Gambar 8. Pemasangan sensor pada dudukan master rem

Kemudian dilanjutkan memasang kotak argometer pada bagian kemudi, pemasangan kotak argometer dapat menyesuaikan jenis kendaraan roda dua yang akan dipakai.



Gambar 9. Pemasangan kotak argometer pada dudukan kemudi

Setelah pemasangan selesai lalu instalasi pengkabelan dilakukan diawali dengan memasang kabel sensor pada konektornya serta memasang kabel *power* yang bersumber dari aki.

Instalasi telah selesai dilakukan. Langkah selanjutnya adalah memeriksa fungsi sensor apakah bekerja dengan baik atau tidak. Caranya dengan menghidupkan argometer, kemudian memutar roda depan sehingga magnet akan berhadapan dengan sensor. Jika sensor terpasang dengan benar maka lampu indikator sinyal yang berwarna merah akan menyala dan akan mati saat roda diputar (magnet menjauhi sensor).

Setelah semua prosedur dilakukan, dilanjutkan dengan pengujian alat. Berikut ini hasil uji coba argometer, dimana jarak tempuh yang terdisplay dibandingkan dengan hasil pengukuran odometer yang sudah ada pada kendaraan, serta tarif yang terdisplay dibandingkan dengan perhitungan manual. Tarif jarak di set pada Rp 2000/km dan Tarif tunggu diset Rp 400/menit serta tarif pembuka di set Rp 2000.

Tabel 3. Hasil pengujian perhitungan

Jarak tempuh pada odometer (km)	Jarak tempuh pada argometer (km)	Tarif terdisplay (Rp)	Tarif menurut perhitungan (Rp)
1	0,9	4000	3800
2	1,9	6000	5800
3	2,9	8000	7800
4	3,9	10000	9800
5	4,9	12000	11800

Dari hasil pengujian diketahui bahwa terjadi selisih penunjukan antara display argometer dengan angka penunjukan pada *odometer*. Selisih yang diperoleh rata-rata sebesar 0,1 km. Selisih ini dikatakan wajar karena jika di analisa lebih jauh bahwa hasil pengukuran dengan odometer pun jika dibandingkan dengan jarak yang sesungguhnya masih terdapat selisih.

Perhitungan error untuk perhitungan jarak yang di ukur oleh argometer dibandingkan dengan penunjukan odometer adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Error \%} &= \frac{(\text{hasil pembacaan odometer} - \text{hasil pembacaan argometer})}{\text{hasil pembacaan odometer}} \times 100\% \dots\dots\dots(4.1) \\ &= \frac{5-4,9}{5} \times 100\% \\ &= 2\% \end{aligned}$$

Persentase error ini cukup besar karena sistem menggunakan resolusi pembacaan setiap 100m. Namun, hasil ini juga dipengaruhi oleh hasil pengukuran dari odometer yang juga mempunyai nilai error yang sebanding. Kemudian dilakukan pengujian jumlah pulsa terhadap jarak tempuh. Pada awal perancangan software ditentukan jumlah pulsa per 100m untuk velg ukuran ring 17 adalah 54 pulsa. Jadi tiap pembacaan 54 pulsa maka jaraknya 100m. Kemudian dilakukan test dengan menempuh jarak 100 m dan menghitung jumlah pulsa dengan menghitung jumlah kedipan lampu signal secara manual hasilnya terhitung sejumlah 54 pulsa.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan pengambilan data pada perangkat elektronika maupun pada perangkat mekanik dari Argometer yang telah dibuat dan berdasarkan pembahasannya maka dapat diambil kesimpulan sistem sensor Hall effect akan memberikan *output* berupa pulsa yang akan di konversikan dalam bentuk harga. Satu putaran didapat ketika sensor bersinggungan dengan magnet yang mengakibatkan pulsa yang secara *otomatis* mewakili jumlah keliling poros roda motor. Perhitungan jarak antara argometer dan odometer memiliki persentase eror sebesar 2% sebelum dilakukan pembulatan jumlah pulsa dan turun menjadi 1,4% setelah dilakukan pembulatan. Penambahan tarif dilakukan tiap pembacaan 54 pulsa.

Referensi

- [1]. Eko Putra, Agfianto, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 Teori dan Aplikasi*, Penerbit Gava Media, Yogyakarta, 2006.
- [2]. Sudjadi, *Mikrokontroler Aplikasi pada Mikrokontroler AT89C51*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- [3]. Budiharto, Widodo, *proyek untuk mikrokontroler untuk pemula*, Exel Media Komputindo, 2011.
- [4]. William David Cooper, *Instrumentasi elektronik dan teknik pengukuran*, Erlangga, 1999.
- [5]. Malvino, Albert Paul, *Prinsip - Prinsip Elektronik*, Erlangga, Jakarta, 1984.
- [6]. Putra, Agfianto Eko., *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*, Gava Media, Yogyakarta, 2002.
- [7]. Bishop, Owen., *Dasar – dasar Elektronika*. Terjemahan Electronics a first course, PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta, 2004.
- [8]. Budiharto, Widodo., *Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2005.
- [9]. ---, *7800 series data sheet*. <http://www.catagle.com/30-1/TI40040502.htm>, Januari 2013.
- [10]. ---, *7805 data sheet*. <http://www.fairchildsemi.com/ds/LM/LM7805.pdf>, Januari 2013.
- [11]. ---, *3144 datasheet*. <http://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/029/3144.php>, Maret 2013.
- [12]. ---, *ds1307 datasheet*. <http://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS1307.pdf>, April 2013.