

## SISTEM AKUISISI DATA PEMAKAIAN BAHAN BAKAR DAN JARAK YANG DITEMPUH BERBASIS ARDUINO

Bram Anggita Putra<sup>1\*</sup> dan Djoko Untoro Suwarno<sup>2</sup>

Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, Indonesia

<sup>1</sup>[bramanggita1@gmail.com](mailto:bramanggita1@gmail.com), <sup>2</sup>[joko\\_unt@usd.ac.id](mailto:joko_unt@usd.ac.id)

### ABSTRAK

*Pada penelitian ini telah dirancang dan dibuat suatu sistem akuisisi data untuk pengukuran pemakaian bahan bakar dan jarak yang ditempuh. Sistem pada prototype ini terdiri dari bagian sensor konsumsi bahan bakar dan sensor jarak yang ditempuh. Sensor konsumsi bahan menggunakan metode counter per satuan volume. Sensor jarak yang ditempuh menggunakan rotary encoder dengan resolusi 10 pulsa per rotasi. Sistem akuisisi data menggunakan Arduino, disertai RTC (Real Time Clock) dan Sdcard. Informasi yang disimpan berupa waktu, konsumsi bahan bakar dan jarak yang ditempuh. Sistem menyimpan data setiap 1 menit sekali. Resolusi pemakaian bahan bakar 20 cc/sample dan resolusi jarak 1m /10 pulsa.*

**Kata kunci :** akuisisi data, sensor pemakaian bahan bakar, sensor jarak, *increment encoder*, arduino

### I. Pendahuluan

Kita sebagai warga Negara Indonesia secara tidak langsung hendaknya memperhatikan konsumsi BBM pada kendaraan kita. Informasi data mengenai konsumsi BBM khususnya mobil, ternyata menuai banyak keluhan dari masyarakat ketika konsumsi BBM pada kendaraan mereka tidak sesuai spesifikasi yang diklaim pabrikan. Telah ditelusuri, banyak pabrikan mobil yang mencantumkan informasi data konsumsi BBM yang tidak sesuai dari hasil pengujian dan diterapkan pada seluruh kendaraan yang akan dijual. Meski memiliki mesin yang sama, setiap model yang berbeda pasti memiliki tingkat konsumsi BBM yang berbeda pula. Selain itu, ada kecenderungan data konsumsi BBM yang diambil dari hasil pengujian di laboratorium atau lintasan khusus, tidak dibandingkan dengan pemakaian nyata di jalan raya. Oleh sebab konsumen perlu untuk diberi suatu kemudahan tentang informasi nyata pada mobil yang mereka pakai, salah satunya adalah sistem akuisisi data penggunaan bahan bakar dan jarak. Dalam hal ini konsumen akan di beri informasi secara detail konsumsi bahan bakar pada kendaraan mobil. Mengingat produsen mobil mencantumkan hasil yang tidak sesuai dengan faktanya, sistem ini diharapkan akan mencatat berapa liter bensin yang telah terkonsumsi dan jarak yang bisa ditempuh. Karena keunggulan model ini berupa sistem akuisisi data, mencatat informasi berupa file yang akan disimpan pada *Sdcard/MicroSD/MemoryCard*. Informasi data mencantumkan setiap menit konsumsi bahan bakar per liter dan jarak yang bisa ditempuh. Rancangan ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan pengembangan model informasi data konsumsi BBM.[1]

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu *prototype* untuk mengukur dan mencatat konsumsi bahan bakar dan panjang lintasan yang di dalamnya terdapat integrasi sistem antara mekanik, elektrik dan program. Bagian mekanik di dalamnya antara lain adanya integrasi antara pedal gas, motor dc dengan roda, dan motor servo dengan *valve*. Bagian elektrik menghasilkan rangkaian komunikasi antara mekanik ke Arduino. Di bagian program terdapat pengolahan data RTC (*Real Time Clock*) ke Arduino, pengolahan data sensor ketinggian menjadi volume kemudian disimulasi ke tampilan LCD, pembuatan database yang di simpan di Arduino dan di aplikasikan ke *SDcard*.

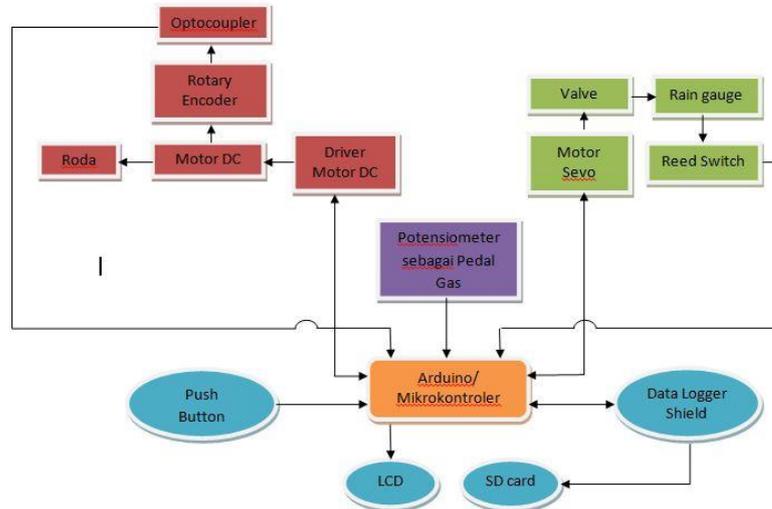
Penelitian ini memiliki manfaat untuk masyarakat sebagai acuan data untuk penggunaan dan efisiensi bahan bakar. Selain itu juga meminimalisasi kecurangan pada pengisian bahan bakar khususnya untuk para pengusaha di bidang rental mobil, motor, dan taksi. Menginformasikan juga pada pengguna data real konsumsi bahan bakar yang telah digunakan.

### II. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini adalah pengumpulan bahan-bahan referensi berupa buku-buku dan jurnal penelitian terkait. Studi pustaka yang mencakup literatur mengenai Arduino, *Data Logger Shield*, RTC, motor dc, motor servo, *optocoupler*, *rotary encoder*, reed switch, LCD dan metode counter per satuan volume.

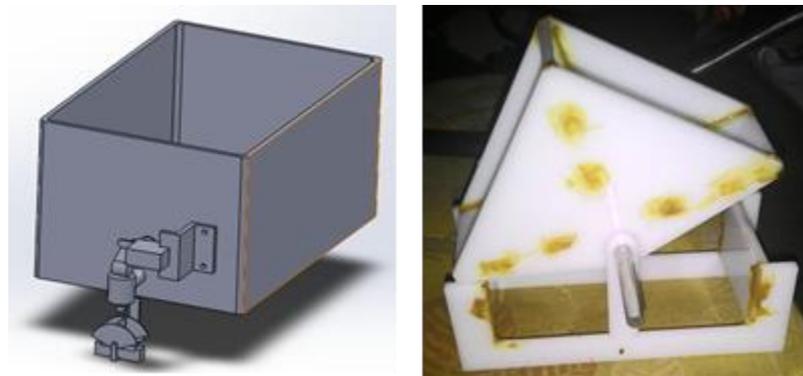
Potensiometer sebagai pedal gas, ketika diputar akan memberikan nilai tegangan yang akan berpengaruh ke motor servo dan motor dc. Pada motor servo nanti akan bergerak CW (*Clock Wise*) atau CCW (*Counter Clock Wise*) sesuai perintah. *Gear* pada motor servo terhubung ke *valve* sebagai pintu katub besar kecilnya cairan yang keluar. Cairan akan keluar dari *valve* menuju *rain gauge* sebagai media pengukuran 20cc per sampel. *Rain gauge* menerapkan metode *counter* dengan memanfaatkan *reed switch* sebagai sensornya. Banyaknya *counter* yang terjadi nantinya akan menjadi data total cairan yang keluar. Driver motor dc sebagai pengatur kecepatan motor dc. Motor

dc pada *prototype* ini akan menggerakkan roda sebagai indikator sekaligus menggerakkan *rotary encoder*. Tombol dalam rancangan ini menggunakan *push button* sebagai suatu perintah pada menu program yang akan di tampilkan ke LCD (*Liquid Crystal Display*). Indikator menu program akan ditampilkan ke LCD untuk mempermudah penjelasan alir sistem. *Data Logger shield* merupakan suatu mikrokontroler tambahan yang akan saling berkomunikasi dengan arduino. *Data logger shield* akan mengkonversi data dari arduino untuk diolah ke bentuk file .txt dan di dalam *data logger shield* terdapat RTC (*Real Time Clock*) yang digunakan untuk pemberi keterangan waktu. File akan disimpan ke *SD Card* sebagai media penyimpanan.



**Gambar 1.** Diagram Blok Sistem *prototype* sistem akuisisi data pemakaian bahan bakar dan jarak yang ditempuh berbasis arduino

### II.1. Perancangan Pengukuran Volume Cairan menggunakan Rain Gauge



**Gambar 2.** Desain Magazine dan Foto Rain Gauge

Magazine berbentuk kubus dengan ukuran panjang 60cm dan lebar 40cm. Magazine berfungsi sebagai tempat penampung cairan. Disertai dengan *valve* sebagai katub untuk keluarnya cairan. Besar kecilnya katub *valve* diatur dari motor servo yang terpasang pada magazine.

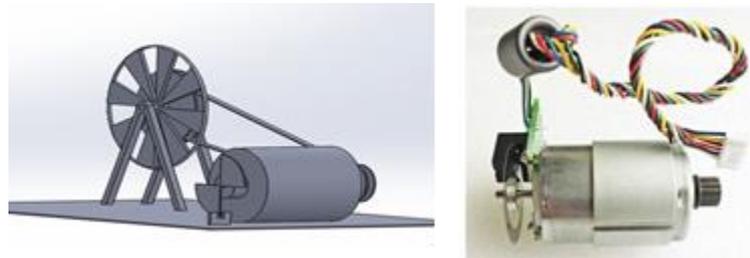
Konstruksi *rain gauge* menerapkan metode *counter* per satuan volume dengan kisaran ketelitian 20cc per sampel. Kontruksi *rain gauge* memanfaatkan *reed switch* sebagai sensor untuk metode counternya. *Reed switch* akan aktif jika jarak magnet ke *reed switch* dekat.

### II.2. Perancangan Pengukuran Jarak yang Ditempuh

Pada perancangan ini, digunakan sebuah roda sebagai *prototype* yang diketahui memiliki jari-jari 15,9cm. Untuk itu menghitung panjang lintasan roda digunakan rumus keliling lingkaran.

Untuk menghitung panjang 1 lintasan putaran roda digunakan rumus keliling lingkaran yaitu  $2\pi r$ , dimana  $r=15,9\text{cm}$ . Jadi,  $2 \times 3,14 \times 15,9\text{cm} = 100 \text{ cm}$ . Pada motor dc pada poros yang satunya terhubung dengan *rotary encoder* yang berfungsi mengkonversi perpindahan angular dari suatu poros menjadi kode-kode analog maupun digital. *Rotary encoder* di sini memiliki 10 *lines*. Itu berarti 10 *lines* mewakili 1 putaran roda. Lintasan 1 putaran

roda 100cm = 10 pulsa. Artinya setiap 1 pulsa telah terjadi 10cm lintasan roda. Sedangkan untuk mengetahui arah perputaran roda yaitu  $\frac{1}{10} \times 360^\circ = 36^\circ$  clockwise.

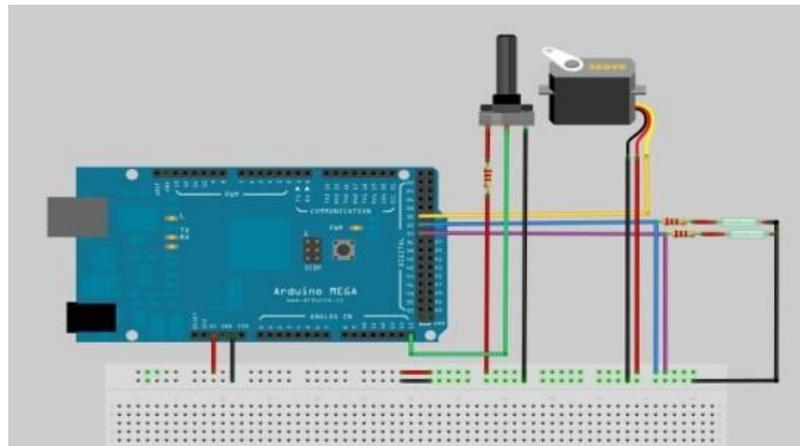


Gambar 3. Desain motor dan foto motor dengan rotary encoder

### II.3. Perancangan Hardware Elektrik

#### II.3.1 Rangkaian Skematik pada Motor Servo

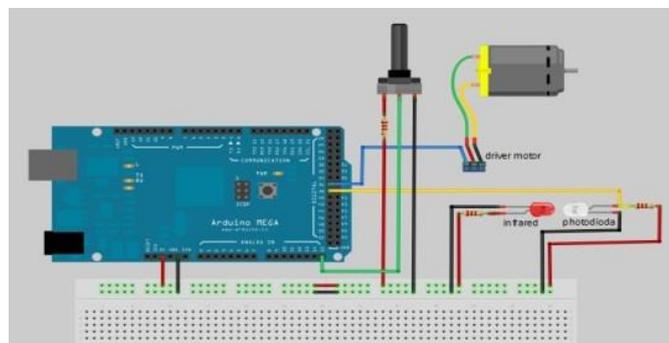
Pada rangkaian skematik ini bertujuan mengatur buka tutup valve yang diatur dari sebuah potensio sebagai pedal gas melalui motor servo yang terhubung dengan valve secara mekanik. Pada reed switch digunakan sebagai metode counter pada rain gauge. Rangkaian apat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4. Rangkaian Skematik pada motor servo, reed switch, potensio dan arduino

#### II.3.2 Rangkaian Skematik pada Motor DC

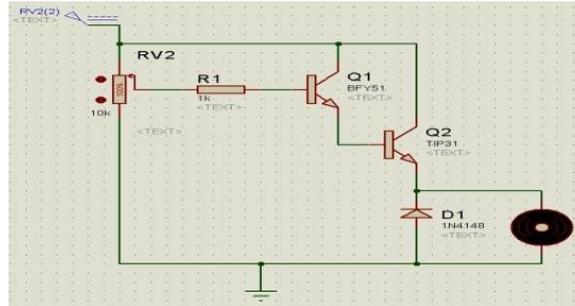
Pada rangkaian skematik ini bertujuan mengatur kecepatan motor dc. Motor dc diatur melalui potensio sebagai pedal gas yang terhubung dengan rangkaian driver motor. Sensor optocoupler yang terdiri dari sebuah infrared dan photodiode sebagai sensor untuk rotary encoder.[2] Rangkaian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Rangkaian Skematik pada motor dc, driver motor, dan sensor optocoupler

#### II.3.3 Rangkaian Driver DC

Pada rangkaian driver motor bertujuan untuk mengatur kecepatan motor dc. Rangkaian ini dapat dilihat pada gambar 6.

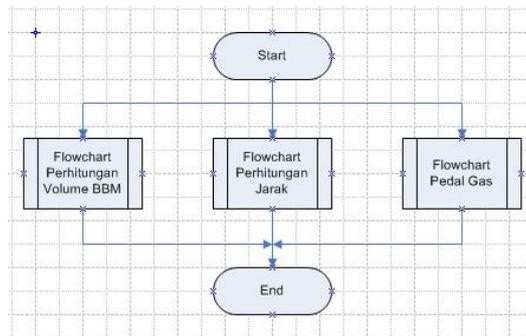


Gambar 6. Tegangan bias pada rangkaian darlington

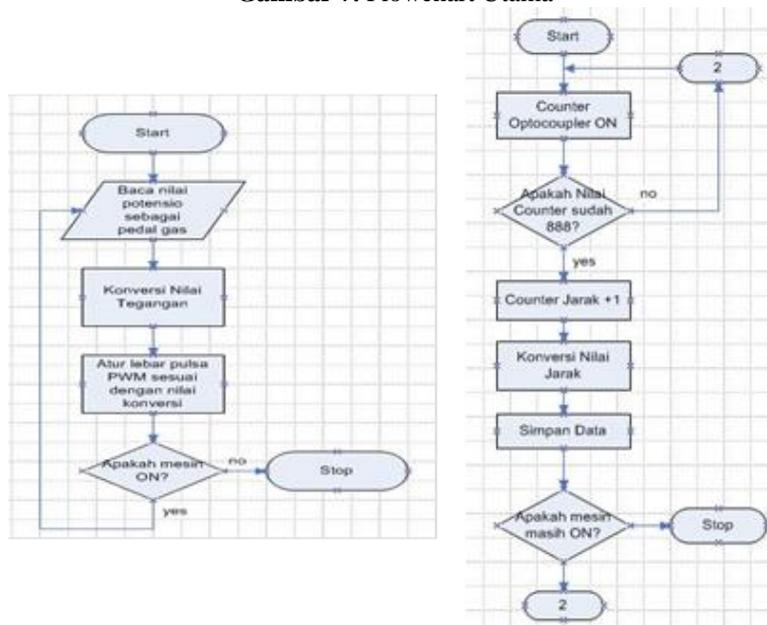
Pada gambar basis transistor berfungsi untuk mengatur level tegangan basis transistor BFY51 yang dirangkai secara darlington dengan transistor TIP31. Besar tegangan bias basis dikontrol dengan potensiometer 10KΩ. Dari luar transistor Darlington nampak seperti transistor biasa dengan 3 buah kutub: B (basis), C (Kolektor), dan E (Emitter). Dari segi tegangan listriknya, voltase base-emitter rangkaian ini juga lebih besar, dan secara umum merupakan jumlah dari kedua tegangan masing-masing transistornya. Tegangan Base Emitter dari rangkaian darlington adalah hasil jumlah dari kedua transistor dapat dirumuskan  $V_{BEtotal} = V_{BE1} + V_{BE2}$ , dimana  $1.5\text{Volt} = 0.78\text{Volt} + 0.72\text{Volt}$ . Penguat total dari transistor darlington mencapai 1000 kali. Hal ini bisa dirumuskan  $\beta = hF_{e1} \cdot hF_{e2}$ , dimana  $1000 = 25 \times 40$ . Motor dc dapat bergerak berdasarkan tegangan bias basis yang dikeluarkan tegangan tersebut. Dioda 1N4148 berfungsi sebagai pelindung transistor dari tegangan balik efek induksi dari motor dc. [3]

#### II.4 Perancangan Software

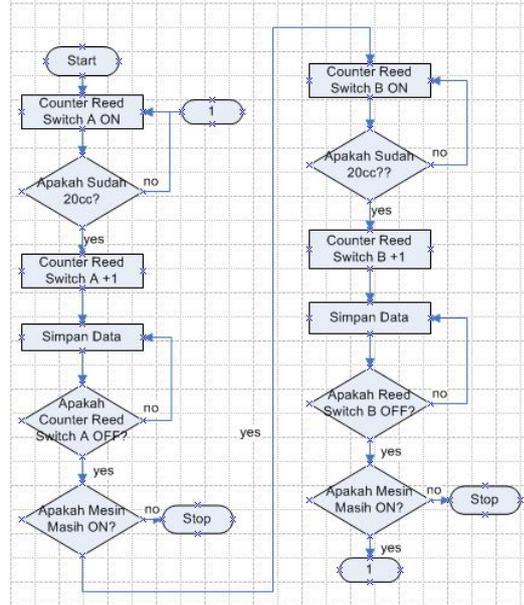
Rancangan program dibuat dalam bentuk flowchart, supaya mempermudah proses pembuatan listing program. Flowchart program di bagi menjadi 3 subrutin, berikut adalah gambar flowchartnya:



Gambar 7. Flowchart Utama



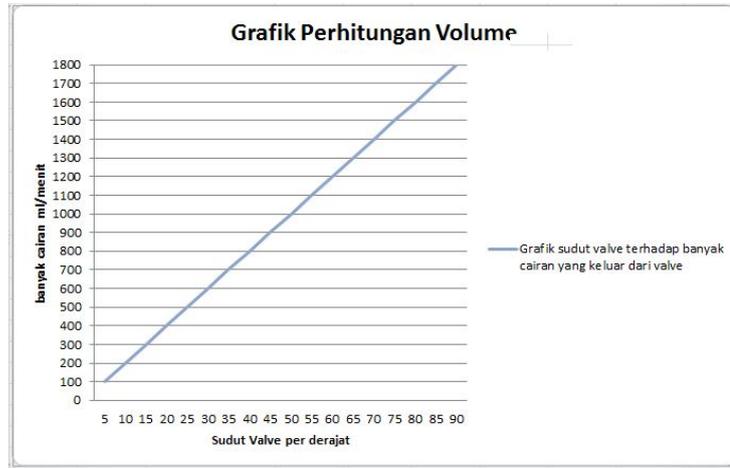
Gambar 8. Flowchart subrutin pedal gas dan flowchart subrutin perhitungan jarak



Gambar 9. Flowchart subrutin perhitungan volume

### III. Hasil Awal Penelitian

Dari serangkaian metode penelitian pada prototype ini, penelitian dibuat sebaik-baiknya untuk memperoleh data yang akurat. Sebagaimana hasil data yang diperoleh mencakup waktu, perhitungan jarak dan perhitungan volume. Hasil data yang didapat sebagaimana hasil percobaan tetap akan ada suatu error. Hasil data yang diharapkan tercantum seperti tabel dibawah ini:

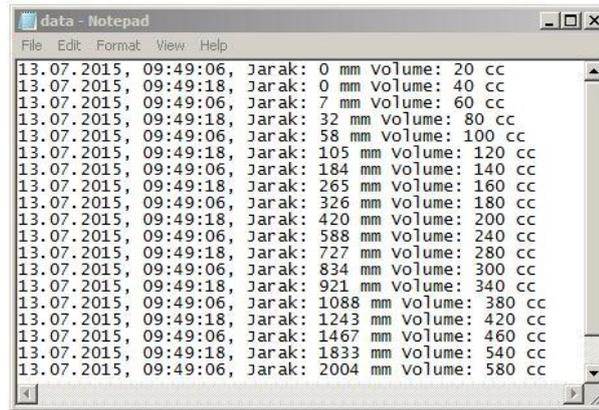


Gambar 10. Grafik Perhitungan Volume



Gambar 11. Grafik Perhitungan Jarak

Data yang disimpan pada Sdcard berbentuk file .txt yang di dalamnya ada keterangan waktu detail data tersebut diambil, sebagai contoh di bawah ini adalah hasil file .txt nya:



Gambar 15. Data file berbentuk .txt yang disimpan di SD Card

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan pada prototype ini maka dapat disimpulkan bahwa sistem ini masih dalam tahap perancangan. Perancangan pada desain *raingauge* harus masih diperbaiki, masih ditemukan kendala dalam kinerja mekanismenya.

Pengambilan data harus masih dilakukan dan masih menggunakan analisa secara sistematis dan belum diuji secara langsung. Namun akan segera dibuat untuk mendapatkan hasil yang nyata dalam prakteknya dan dapat dicari kekurangannya.

Dalam tahap pengembangan prototype ini dimungkinkan untuk memperoleh data dengan ketelitian yang lebih kecil lagi.

#### Daftar Pustaka

- [1] Kementerian energi dan sumber daya mineral, “Kajian Supply Demand Energy”, Pusat Data Informasi Energi Dan Sumber Daya Mineral, 2012.
- [2] McRoberts, Michael., “Beginning Arduino, 2nd Edition:Apress”, NewYork, USA, 2011.
- [3] ....., ....., Rangkaian Pengatur Kecepatan Fan (Kipas) DC dengan Transistor, <http://skemarangkaianpcb.com/rangkaian-pengatur-kecepatan-fan-kipas-dc-dengan-transistor/>, diakses tanggal 24 Juli 2015, diakses tanggal 16 April 2015.