

# PERANCANGAN DAN PENGUKURAN JARAK TEMPUH MOTOR INJEKSI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Dennis William Manorek\*<sup>1</sup>, Julie Rante<sup>1</sup>, Alexander Patras<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro; Fakultas Teknik

<sup>1</sup>Universitas Katolik De La Salle Manado; Kombos – Kairagi I Manado, Telp:(0431) 871957

*e-mail*: \*<sup>1</sup>Dennismanorek15@gmail.com, <sup>1</sup>jrante@unikadelasalle.ac.id, <sup>1</sup>apatras@unikadelasalle.ac.id

**Abstrak**— Perkembangan teknologi otomotif saat ini semakin pesat, hal ini didasari atas pemikiran dan kebutuhan manusia yang juga berkembang pesat. Atas dasar itulah penerapan teknologi pada dunia otomotif terus berevolusi hingga tercipta teknologi yang kian canggih sesuai dengan perkembangan zaman. Namun banyak yang meremehkan tentang penggunaan bahan bakar. Dimana setiap orang lebih mengutamakan *feeling* mereka dari pada jarum penunjuk kapasitas bahan bakar yang saat ini sudah digital. Dan pada akhirnya banyak yang kita temui di jalan sedang mendorong motor mereka karena kehabisan bahan bakar.

Oleh karena itu, penulis merancang dan membuat pengukuran jarak tempuh motor injeksi berbasis mikrokontroler. Perancangan dan pengukuran jarak tempuh motor injeksi berbasis mikrokontroler ini menggunakan Hardware yaitu mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Regulator, Modul GPS. Sedangkan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C dan PHP.

Dengan menggunakan komponen-komponen di atas maka perancangan dan pengukuran jarak tempuh motor injeksi menggunakan Mikrokontroler yang dapat berkerja dengan baik. Dimana untuk jarak tempuh 20,7 km menggunakan 1 liter bensin sedangkan jarak tempuh 124,4 km menggunakan 6 liter.

**Kata Kunci**—Pengukuran Jarak Tempuh, Motor Injeksi, Mikrokontroler

## I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi otomotif saat ini semakin berkembang dengan pesat. Hal ini didasari atas pemikiran dan kebutuhan manusia yang mengikuti kemajuan teknologi yang selalu berubah dengan cepat. Atas dasar itulah penerapan teknologi pada dunia otomotif terus berevolusi hingga tercipta teknologi yang kian canggih sesuai dengan perkembangan zaman. Perkembangan teknologi juga diikuti peningkatan jumlah pemakaian kendaraan bermotor setiap harinya.

Banyak orang yang menganggap teknologi mempunyai peran besar dalam peningkatan kualitas hidup manusia di dunia ini, tapi sebagian orang beranggapan bahwa kemajuan teknologi yang pada saat ini mempunyai dampak yang negatif bagi kehidupan manusia itu sendiri. Teknologi penentuan pemakaian bahan bakar pada motor dapat membantu pemilik dalam menentukan perkiraan bahan bakar. Oleh karena itu, penulis mencoba merancang dan mengukur jarak tempuh motor injeksi menggunakan Mikrokontroler yang nantinya dapat melengkapi kebutuhan manusia akan kenyamanan dan keamanan bagi pengendara motor.

Injeksi merupakan suatu metode pencampuran bahan bakar dengan udara pada kendaraan bermotor untuk menghasilkan

pembakaran yang sempurna. Sistem Injeksi merupakan teknologi penerus dari sistem karburator pada kendaraan bermotor.

Penelitian ini didasarkan atas penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan sepeda motor menggunakan sistem injeksi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Surono dkk dimana meneliti tentang pengaruh jenis bahan bakar terhadap unjuk kerja sepeda motor sistem injeksi dengan mengambil sampel bahan bakar pertamax dan premium yang dapat menghasilkan torsi dan daya yang hampir sama. Peneliti lainnya yakni Paridawati meneliti tentang optimasi efisiensi motor bakar sistem injeksi menggunakan metode simulasi *artificial neural network*.

Pada Penelitian ini akan dilakukan perancangan dan pengukuran jarak tempuh motor injeksi menggunakan Mikrokontroler. Dari penelitian ini akan diketahui pemakaian jumlah bensin berdasarkan penunjukan jarum digital motor serta dilakukan pengujian pengukuran jarak tempuh.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan *chip* mikrokomputer yang secara fisik berupa IC (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler digunakan dan di pakai dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti pada aplikasi di PC (*Personal Computer*). Mikrokontroler banyak di temukan dalam peralatan *microwave*, *oven*, *keyboard*, *CD player*, *VCR*, *remote control*, robot dll. Mikrokontroler berisikan bagian bagian utama yaitu CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random-Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), dan port I/O (*Input/Output*). Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial melakukan interupsi dan lain lain. Mikrokontroler tertentu bahkan menyertakan ADC (*Analog-To-Digital Converter*), USB *controller*, CAN (*Controller Area Network*) dan lain-lain [2]. Didalam pembuatan tugas akhir ini penulis menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266.

#### 1) NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah sebuah komponen *chip* terintegrasi yang didesain untuk keperluan dunia masa kini yang serba tersambung. *Chip* ini menawarkan solusi *networking Wi-Fi* yang lengkap dan menyatu, yang dapat digunakan sebagai penyedia aplikasi atau untuk memisahkan semua fungsi *networking Wi-Fi* ke pemroses aplikasi lainnya. ESP8266 sendiri sudah dilengkapi GPIO (General Purpose

Input/Output), dengan adanya GPIO ini kita bisa melakukan fungsi input atau output layaknya sebuah mikrokontroler. Misalnya pada seri NodeMCU ESP8266-01 memiliki 2 buah GPIO, sedangkan pada seri NodeMCU ESP8266-12E memiliki sebuah pin analog read serta beberapa pin digital [6]. *Board* untuk NodeMCU ESP8266 seperti pada Gambar 1.

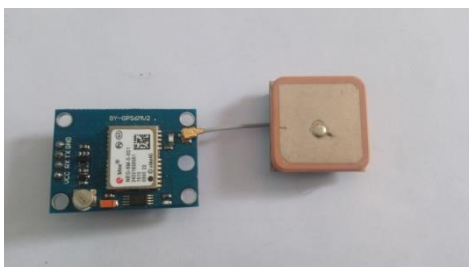


Gambar 1 *Board* NodeMCU ESP8266

**B. Modul *Global Positioning System* (GPS)**

GPS adalah sistem satelit navigasi dan pemantauan posisi yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga-dimensi serta informasi mengenai waktu, secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca, bagi banyak orang secara simultan. GPS adalah satu-satunya sistem satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh di dunia saat ini.

Nama formal GPS adalah NAVSTAR GPS, kependekan dari *Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*. System yang dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala cuaca ini didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi yang teliti, dan juga informasi mengenai waktu, secara kontinu diseluruh dunia. Arsitektur dari sistem GPS disetujui oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat tahun 1973. Satelit pertama diluncurkan pada tahun 1978, dengan cara resmi sistem GPS *Jurnal* dinyatakan operasional pada tahun 1994. Satelit GPS secara terus menerus mengirimkan sinyal radio digital yang mengandung data lokasi satelit dan waktu kepada penerima yang berhubungan. Satelit GPS dilengkapi dengan jam atom yang mempunyai ketepatan waktu satu per satu juta detik. Berdasarkan informasi ini, stasiun penerima mengetahui berapa lama waktu yang digunakan untuk mengirim sinyal sampai kepada penerima di bumi. Semakin lama waktu yang digunakan untuk sampai ke penerima, berarti semakin jauh posisi satelit dari stasiun penerima [10]. Pada penelitian ini menggunakan modul GPS Ublox Neo 6MV2 seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Modul GPS Ublox Neo 6MV2

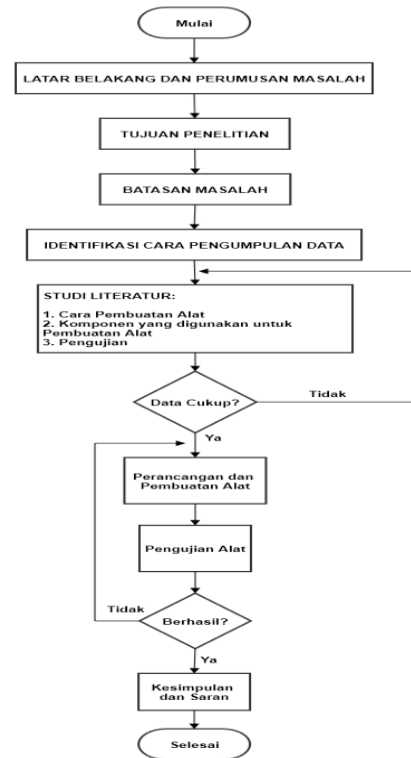
**C. Komunikasi Data**

Komunikasi data adalah proses pengiriman dan penerimaan data/informasi dari dua atau lebih *device* alat seperti komputer, *laptop*, *printer*, dan alat komunikasi lain yang terhubung dalam sebuah jaringan. Baik lokal maupun yang luas, seperti internet.

**III. METODE PENELITIAN**

**A. Diagram Metodologi Penelitian**

Pada Gambar 3 menampilkan alur dari metodologi penelitian yang dilakukan dalam bentuk diagram.



Gambar 3. Diagram Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan penting, meliputi: latar belakang dan perumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan masalah, pengumpulan data, perancangan dan pembuatan alat, pengujian alat dan kesimpulan.

**1. Perancangan dan Pembuatan Alat**

Setelah dilakukan pengumpulan data melalui studi literatur, maka berdasarkan data-data tersebut, penulis merancang mekanik dari sistem dan kemudian diteruskan dengan pengukuran jarak tempuh motor injeksi menggunakan mikrokontroler sesuai dengan hasil perancangan. Pengambilan data dari perancangan penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dimana proses dari penelitian ini yaitu:

1. Perancangan konsep yang langsung di terapkan di motor Honda CBR150.
2. Menyiapkan alat dan bahan dalam perancangan.
3. Merancang *hardware* dari perancangan.
4. Merancang program (*software*) dari perancangan

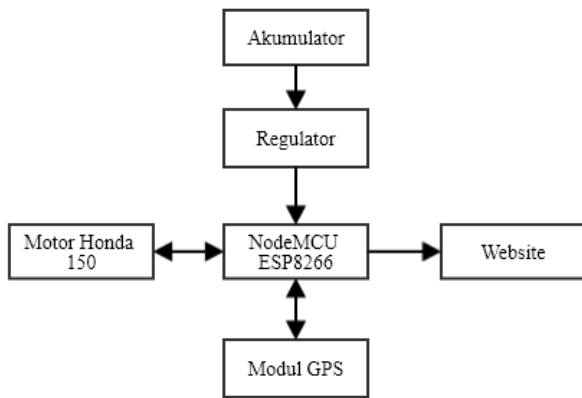
## 2. Pengujian Alat

Setelah proses pembuatan alat selesai, dilanjutkan dengan mengadakan pengujian terhadap alat yang telah dibuat dan memperbaiki kesalahan di sistem yang telah dirancang serta mengevaluasi sistem tersebut agar dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan ini, penulis membuat sistem secara keseluruhan untuk mengetahui hubungan satu sama lain dari sistem ini yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Blok Sistem

Perancangan penelitian ini dari *input*, mikrokontroler, dan output yang sama dengan pembuatan robot cerdas pada umumnya. Dari beberapa bagian tersebut di dalamnya sudah termasuk perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Untuk bagian kontroler digunakan mikrokontroler tipe NodeMCU ESP8266. Dan pada bagian keluaran (*output*) terdapat *Website* untuk menampilkan hasil dari tangkapan modul GPS. Perangkat lunak (*software*) yang di gunakan yaitu arduino.

### B. Perancangan Mekanik



Gambar 5. Proses Perancangan Mekanik Motor



Gambar 6. Tangki Motor yang sudah Dilepas dari Motor



Gambar 7. Tangki Motor yang sudah di Modifikasi

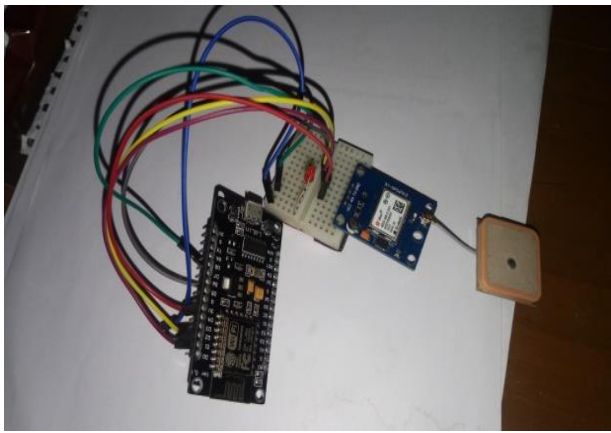


Gambar 8. Bagian Atas Tangki yang sudah Dipotong

Maksud dari gambar di atas menjelaskan tangki motor dicabut dari motor dan akan di modifikasi sesuai dengan desain yang telah dirancang.

### C. Perancangan Rangkaian

Perancangan rangkaian dari penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang akan digabungkan pada motor Honda CBR 150.

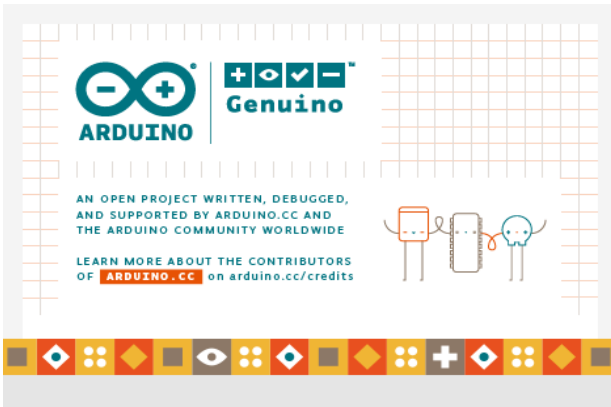


Gambar 9. Perancangan Rangkaian Komponen

D. Perancangan Perangkat Lunak

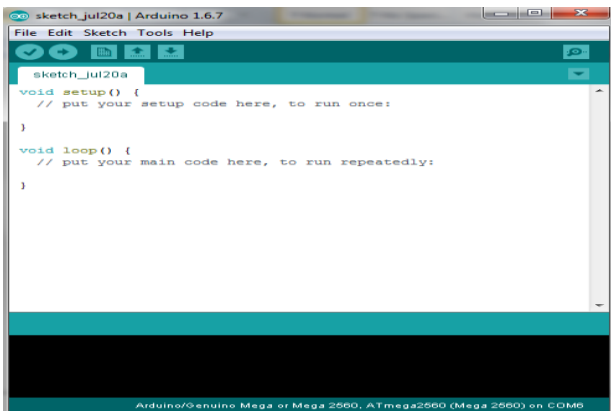
Untuk menjalankan sistem yang telah dibuat, sangat penting untuk langkah awal memulai pembuatan program. Pembuatan program dibuat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Jalankan *software* arduino



Gambar 10. Tampilan Awal *Software* Arduino

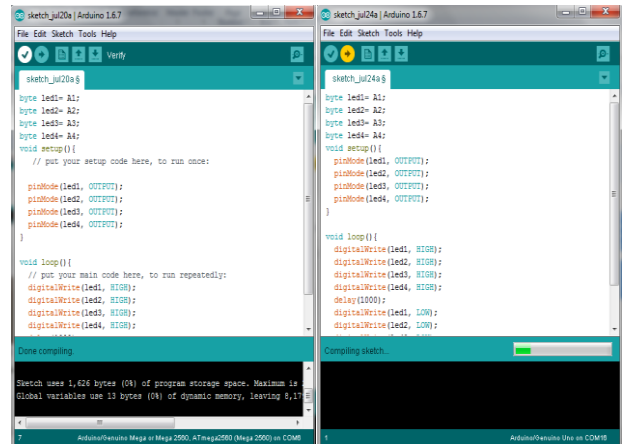
2. Pilih *file* kemudian *new*, akan muncul tampilan pemrograman



Gambar 11. Tampilan Awal Pemrograman

3. Kemudian masukan program yang kita inginkan
4. Kemudian pilih tanda centang untuk memverifikasi program jika sudah benar atau salah

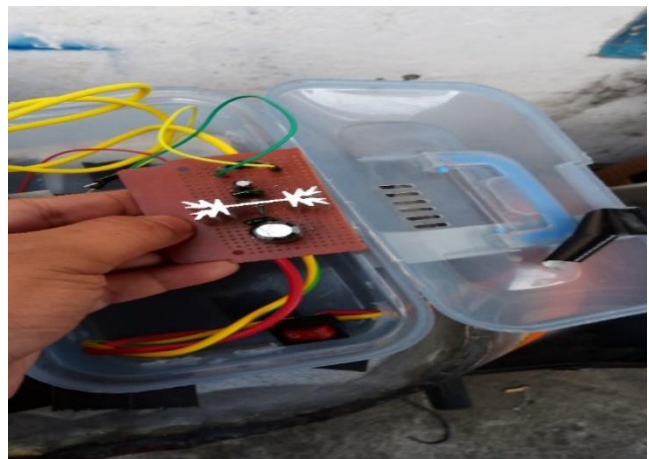
5. Jika benar, maka klik arah panah kanan untuk mengeksekusi program



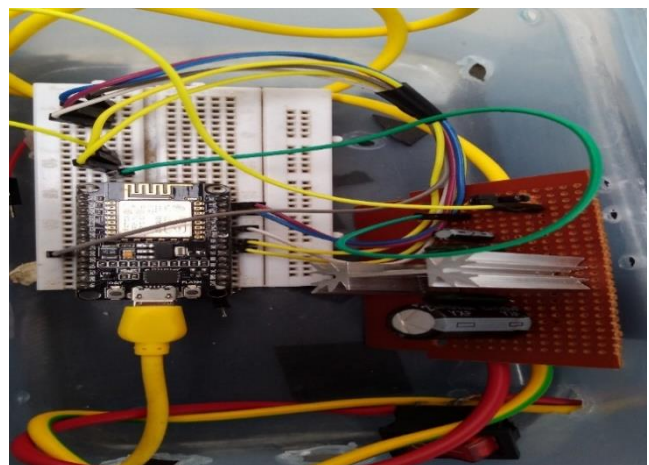
Gambar 12. Tampilan Pemrograman

E. Perakitan Rangkaian

Perakitan dimulai dengan menggabungkan komponen-komponen yang membentuk suatu sistem yang sudah dikonsepkan sebelumnya.



Gambar 13. Regulator yang Sudah Terpasang



Gambar 14. NodeMCU ESP8266 Dihubungkan ke *Regulator*



Gambar 15. Rangkaian yang Sudah Dimuat di dalam Box



Gambar 16. Posisi Box Rangkaian

F. Pengujian Pengukuran Jumlah Bensin dalam Jarum Digital Motor

Berdasarkan proses perancangan yang sudah dibahas dimana untuk mengetahui cara kerja dan pembuatan penelitian ini. Dari hasil pengujian tersebut, maka hasil yang didapatkan terlihat pada Tabel.1

Tabel 1.  
Hasil Pengujian Pengukuran Bahan Bakar

Jumlah Bar/Garis	Jumlah Bahan Bakar
0	0 liter
1	2.7 liter
2	5.4 liter

G. Pengujian Pengukuran Jarak Tempuh

Pada pengujian ini diukur kapasitas bahan bakar mampu menempuh sampai berapa kilometer (km). Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka didapatkan hasil seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2.  
Hasil Pengujian Pengukuran Jarak Tempuh

Jumlah Bensin	Km
1 liter	20.7 Km
2 liter	41.4 Km
3 liter	62.1 Km
4 liter	82.8 Km
5 liter	103.5 Km
6 liter	124.4 Km

Untuk melihat lebih jelas pengujian pengukuran ini silahkan buka link <https://youtu.be/DLIX2vunVmE>. Pada link tersebut terdapat video dari pengukuran bahan bakar ini.

H. Pengujian Penggabungan Data Bahan Bakar, Modul GPS, Website

Waktu Tempuh adalah waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk melewati ruas jalan yang diamati, termasuk waktu berhenti untuk menaikkan dan menurunkan penumpang dan perlambatan karena hambatan. Kecepatan perjalanan kecepatan perjalanan adalah kecepatan rata-rata kendaraan antara dua titik tertentu di jalan, yang dapat ditentukan dari jarak perjalanan dibagi dengan total waktu perjalanan termasuk tundaan [1]. Dirjen Bina Marga dalam buku Panduan Survai dan Perhitungan Waktu Perjalanan Lalu Lintas (1990) mendefinisikan bahwa kecepatan adalah tingkat pergerakan lalu lintas atau kendaraan tertentu yang sering dinyatakan dalam kilometer per jam.

$$K = \frac{J}{W} \tag{1}$$

Dimana:

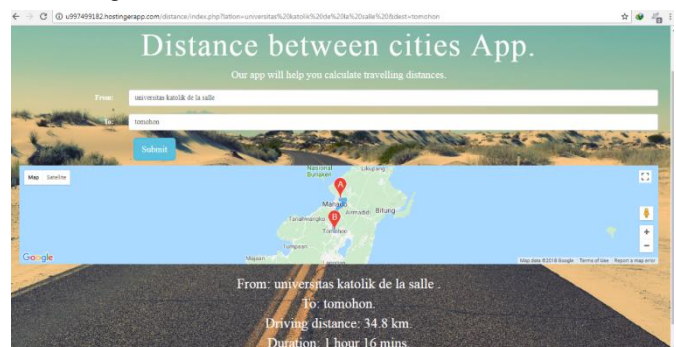
- $K$  = Kecepatan perjalanan (*km/jam*)
- $J$  = Panjang rute/seksi jalan (*km*)
- $W$  = Waktu tempuh (*menit*)

Rumus yang digunakan dalam pengukuran ini adalah:

$$\text{Jumlah bensin} = \frac{\text{Jarak tempuh}}{\text{Waktu tempuh}}$$

Keterangan : Jumlah bensin = total bensin yang di gunakan  
 Jarak tempuh = total jarak yang di tempuh  
 Waktu tempuh = total waktu perjalanan

Dari hasil pengujian komponen-komponen maka didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 17 Pengujian Jarak Tempuh

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan diterapkan pada Motor Honda CBR150R.
2. Dalam perancangan ini digunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 .
3. Penggunaan *Website* sebagai sistem monitoring yang penting untuk mengetahui informasi hasil tangkapan dari modul GPS.
4. Penempatan modul GPS sangat berpengaruh dalam mendeteksi titik koordinat dari motor.
5. Untuk pengujian keseluruhan sistem mengintegrasikan semua komponen agar dapat saling tersinkronisasi, dan dapat ditarik analisis bahwa dapat berfungsi dan terintegrasi satu sama lain serta respon *hardware* dan *software* dengan inputan yang dimasukkan, ini berarti perancangan dan pengukuran jarak tempuh dibuat dengan baik.

Adapun saran untuk pengembangan sistem ini ke depan yaitu:

1. Butuh penggunaan sensor yang lebih tepat mengenai mendeteksi bahan bakar.
2. Perancangan dan pengukuran akan terus dikembangkan sehingga bisa lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Perhubungan RI Direktorat Jenderal Perhubungan Darat. (2001). *Panduan Pengumpulan Data Angkutan Umum Perkotaan*. Diterbitkan oleh: Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas dan Angkutan Kota. Jakarta.
- [2] Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. Malang: UB Press.
- [3] Indrajit, R. E. (2000). *Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi Informasi: Pengantar konsep*. Jakarta: Gramedia.
- [4] Kadir, A. (2003). *Pengenalan Sistem Informasi*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [5] Kurniawan, Y. (2002). *Aplikasi Web Database dengan PHP dan MySQL*, Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [6] Mehta, M. (2015). "Esp 8266: A Breakthrough In Wireless Sensor Networks And Internet Of Things". *International Journal of Electronics and Communication Engineering & Technology*.
- [7] Ngoen, T. S. (2009). *Algoritma dan Struktur Data Bahasa C*. Edisi 1. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [8] Ramadhan.M dan Nugroho.N.B.(2009). "Desain Web Dengan PHP". STIMIK Triguna Dharma. Medan.
- [9] Ratna.A.L.K 2014. *Pengertian PHP dan MySQL*. ILMUTI. Sistem Informasi STMIKA Rahrja. Tangerang.
- [10] Whitten, Jeffery et al. (2004). *Metode Desain dan Analisis Sistem*. Edisi 6. Yogyakarta: McGraw-Hill Education dan ANDI Offset.
- [11] Surono, B.U, Machmud,S, Pujisemedi,D.A, 2013, Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi ke-8.
- [12] Paridawati, 2014, Prosiding SNATIF ke-1, ISBN 978-602-1180-04-4.