

# PROTOTYPE ALAT PENGINGAT PENGGANTIAN OLI PADA SEPEDA MOTOR MEMANFAATKAN SMS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA-328

Made Bayu Pranata<sup>1</sup>, I Gusti Agung Putu Raka Agung<sup>2</sup>, Pratolo Rahardjo<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
 Email : [bayoe\\_ata@yahoo.com](mailto:bayoe_ata@yahoo.com)<sup>1</sup>, [igapraka@yahoo.co.id](mailto:igapraka@yahoo.co.id)<sup>2</sup>, [pratolo@unud.ac.id](mailto:pratolo@unud.ac.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Dewasa ini masyarakat banyak disibukan dalam berbagai rutinitas harian mulai dari pekerjaan kantor, sekolah, rumah tangga dan lainnya. Karena terlalu banyak aktifitas biasanya masyarakat sering melupakan hal-hal kecil salah satunya lupa akan waktu yang tepat untuk melakukan perawatan sepeda motor khususnya dalam penggantian oli. Dari permasalahan tersebut maka munculah ide untuk membuat prototype alat pengingat penggantian oli pada sepeda motor memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328. Pada perangkat mekanik prototype terdapat komponen rotary encoder dan sensor kecepatan yang diletakkan pada velg. Jarak yang sudah ditempuh dan kecepatan putaran roda didapat dari putaran velg. Program delay timer akan menghitung waktu penggantian oli. Pada alat ini terdapat fitur pengiriman SMS terus-menerus serta buzzer terus berbunyi jika pengendara melebihi batas kecepatan. Alat ini bertujuan untuk mengingatkan pengendara sepeda motor dengan mengirimkan SMS tentang waktu yang tepat dalam melakukan penggantian oli serta peringatan jika melebihi batas kecepatan maksimal.

**Kata Kunci :** Rotary Encoder, Sensor Kecepatan, Delay Timer, Mikrokontroler ATmega-328.

## 1. PENDAHULUAN

Peranan elektronika di segala bidang menjadi semakin penting dewasa ini. Dimulai dari yang diterapkan dalam rangkain elektronika analog, kemudian digital dan kini hampir semua menggunakan sistem mikrokontroler untuk mempermudah pengoperasiannya. Ilustrasi ini memberikan gambaran aplikasi *prototype* alat pengingat penggantian oli pada sepeda motor memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328. Dalam beberapa kejadian sering terjadi keterlambatan ganti oli yang mengakibatkan kerusakan pada mesin kendaraan atau terlalu sering mengganti oli karena lupa akan jarak tempuh dan atau waktu maksimal dalam penggantian oli. Alat ini bisa menjadi komponen yang sangat penting bagi dunia industri terutama industri otomotif di masa mendatang.

Terkait dengan *prototype* alat ini beberapa penelitian telah dilakukan sebelumnya. Penelitian terdahulu dijadikan referensi yang digunakan untuk menentukan batasan-batasan masalah yang kemudian akan dilakukan pada penelitian ini. Tinjauan mutakhir yang pertama berjudul Argometer pada Ojek Motor Berbasis Mikrokontroler yang dibuat oleh Amien Santoso [1]. Penelitian ini menghasilkan biaya yang harus

dibayarkan penumpang ojek sesuai dengan argometer yang telah tertera pada LCD. Tinjauan mutakhir yang kedua berjudul Sistem Peringatan Dini pada Bencana Banjir Berbasis SMS Gateway di GNU/LINUX merupakan Alternatif yang Sederhana dan Menarik Dalam Meningkatkan Pelayanan Badan Meteorologi dan Geofisika dengan Alokasi Dana yang Rendah dibuat oleh Ema Utami dan Agung Dwi Cahyono [2]. Penelitian ini menghasilkan SMS peringatan tentang bahaya banjir sejak dini sehingga jatuhnya korban nyawa akibat bencana banjir dapat dihindari.

*Prototype* alat pengingat penggantian oli pada sepeda motor memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328 ini menggunakan sensor kecepatan sebagai sensor untuk mengetahui kecepatan putaran roda, *rotary encoder* sebagai sensor untuk mengetahui jarak yang sudah ditempuh, dan sistem *delay timer* sebagai penentu waktu penggantian oli jika kendaraan dalam kondisi diam atau jarang dipakai. Data-data tersebut akan diolah oleh mikrokontroler ATmega-328, yang kemudian akan ditampilkan pada LCD untuk membandingkan jarak yang telah ditempuh dengan SMS yang dikirimkan ke pengendara oleh modem *Wavecom*. Pada alat ini

akan ditambahkan fitur pengiriman SMS terus-menerus dan klakson berbunyi secara otomatis jika pengendara terlalu cepat dalam memacu kendaraannya.

Dari permasalahan itulah yang melatarbelakangi penulis untuk membuat *prototype* alat pengingat penggantian oli memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328 ini. Mengingat gaya hidup masyarakat yang sangat mementingkan kecepatan dan ketepatan, diharapkan alat ini mampu membantu kita untuk selalu ingat melakukan penggantian oli pada sepeda motor yang kita miliki sehingga kerusakan pada mesin kendaraan dapat diminimalisasikan.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

Kajian pustaka adalah daftar-daftar referensi dari buku, artikel, *paper*, *thesis*, dan karya ilmiah yang dikutip dan dipergunakan dalam pembuatan proposal ataupun skripsi.

### 2.1 Sensor Kecepatan

Proses penginderaan sensor kecepatan merupakan proses kebalikan dari suatu motor, dimana suatu poros/*object* yang berputar pada suatu generator akan menghasilkan suatu tegangan yang sebanding dengan kecepatan putaran *object*. [3]. Untuk lebih jelasnya sensor kecepatan dapat dilihat pada Gambar 1 [4].

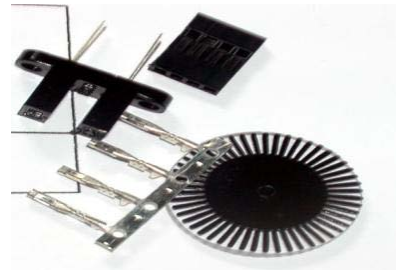


Gambar 1. Sensor Kecepatan

### 2.2 Rotary Encoder

*Rotary encoder* adalah komponen elektromekanik yang dapat memonitor gerakan dan posisi. *Rotary encoder* umumnya menggunakan sensor optik untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah. Sehingga posisi sudut suatu poros benda berputar dapat diolah menjadi informasi berupa kode digital oleh *rotary encoder* untuk diteruskan oleh rangkaian kendali.

*Rotary encoder* tersusun dari suatu piringan tipis yang memiliki lubang pada bagian lingkaran piringan. LED ditempatkan pada salah satu sisi piringan sehingga cahaya akan menuju ke piringan. Di sisi lain suatu *photo transistor* diletakkan sehingga *photo transistor* ini dapat mendeteksi cahaya dari LED yang berseberangan[1]. *Rotary encoder* dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Gambar Rotary Encoder

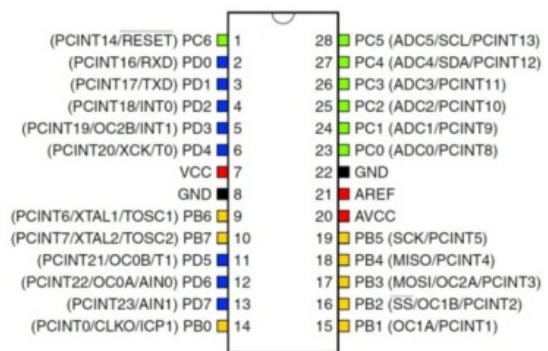
### 2.3 Counter

*Counter* merupakan rangkaian logika pengurut, *counter* membutuhkan karakteristik memori, dan pewaktu memegang peranan penting. *Counter* digital mempunyai karakteristik yaitu sebagai berikut [5] :

1. Jumlah hitungan maksimum (modulus *N-counter*)
2. Menghitung ke atas atau ke bawah (*up* atau *down-counter*)
3. Operasi asinkron atau sinkron
4. Bergerak bebas atau berhenti sendiri

### 2.4 Mikrokontroler ATmega-328.

ATmega-328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur *RISC (Reduce Instruction Set Computer)* dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur *CISC (Completed Instruction Set Computer)*. Konfigurasi pin mikrokontroler ATmega-328 dapat dilihat pada Gambar 3 [6].



Gambar 3. Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega-328

### 2.5 SMS (Short Message Service)

Short Message Service (SMS) adalah salah satu fasilitas dari teknologi GSM yang memungkinkan mengirim dan menerima pesan-pesan singkat berupa teks dengan kapasitas maksimal 160 karakter dari Mobile Station (MS). Kapasitas maksimal ini tergantung dari *alphabet* yang digunakan, untuk *alphabet* Latin maksimal 160 karakter. Untuk non-Latin misalnya *alphabet* Arab atau China maksimal 70 karakter [7].

### 2.6 Modem Wavecom

Modem GSM Wavecom berfungsi sebagai bagian pengirim data. Modem GSM digunakan, karena dapat diakses menggunakan komunikasi data serial dengan baudrate yang dapat disesuaikan mulai dari 9600 sampai dengan 115200. Selain itu, modem GSM ini menggunakan catu daya DC 12 V dan tidak memerlukan tombol ON untuk mengaktifkannya, sehingga sangat cocok untuk digunakan pada sistem yang berjalan secara terus-menerus. Untuk lebih jelasnya modem GSM wavecom dapat dilihat pada Gambar 4 [8].



Gambar 4. Modem Wavecom

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 2 metode pembuatan alat. Pertama perakitan *hardware*, dan yang kedua membuat *listing program/software* yang akan diproses pada Arduino Uno ATmega-328.

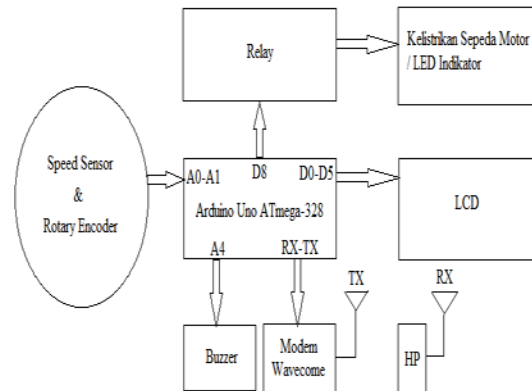
### 3.1 Perancangan Hardware

Diagram blok *prototype* alat pengingat penggantian oli pada sepeda motor memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328 dapat dilihat pada Gambar 5. Perangkat keras ini terdiri dari 5 blok yaitu :

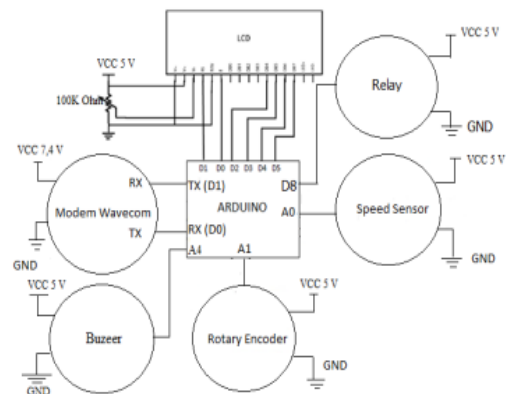
1. Blok sensor kecepatan dan *rotary encoder*.
2. Blok modem *wavecom*.
3. Blok Arduino Uno ATmega-328.
4. Blok relay.
5. Blok LCD display 16 x 2.
6. Blok *buzzer*

Blok Sensor kecepatan dan blok *rotary encoder* berfungsi untuk membaca kece-

patan dan membaca jarak tempuh. Blok modem *wavecom* sebagai media pengiriman SMS. Blok Arduino Uno sebagai pengolah data masukan. Blok relay berfungsi sebagai pemutus kelistrikan sepeda motor. Blok *buzzer* sebagai ilustrasi klakson sepeda motor. Dan blok LCD berfungsi sebagai tampilan kecepatan, jarak tempuh dan waktu. Blok alat yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 5. Skematik alat yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 6.



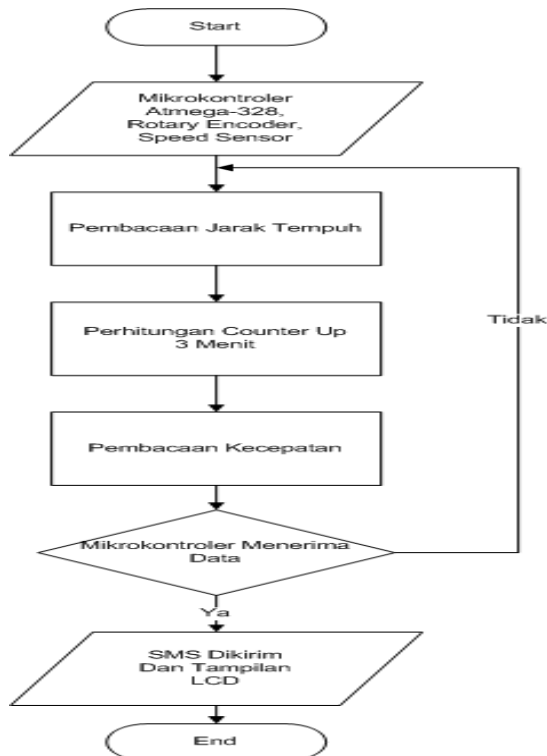
Gambar 5. Diagram Blok Hardware



Gambar 6. Skematik Hardware

### 3.2 Diagram Alir Software

Diagram alir *software* alat yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 7, dimulai dari inialisasi mikrokontroler ATmega-328, *rotary encoder*, dan sensor kecepatan. Pertama *rotary encoder* membaca jarak tempuh bersamaan dengan dimulainya perhitungan *counter up* 3 menit dan pembacaan kecepatan oleh sensor kecepatan. Data-data tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler yang kemudian ditampilkan pada LCD. Jika sudah terpenuhi sesuai program yang dirancang maka alat akan mengirimkan SMS peringatan, dan membunyikan *buzzer* atau memutus kelistrikan sepeda motor.



Gambar 7. Diagram Alir Software Alat yang Dirancang

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan alat ini dapat dilihat sebagai berikut dimana terlihat tata letak dari komponen-komponen yang dirancang serta pengujian dari setiap sensor sehingga *prototype* dapat teralisasi.

##### 4.1 Realisasi Hasil Perancangan

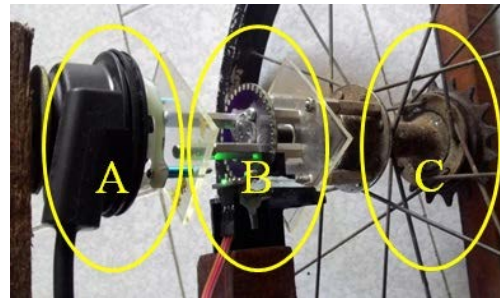
Realisasi *prototype* alat pengingat penggantian oli pada sepeda motor memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328 ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Realiasi keseluruhan *prototype*

*Prototype* alat pengingat penggantian oli pada sepeda motor memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328 ini dibagi menjadi 2 bagian rangkaian yaitu rangkaian pada roda dan rangkaian pada sistem pengendali.

Rangkaian pada roda terdiri dari velg berdiameter 32 cm, sensor kecepatan dan *rotary encoder*. Rangkaian pada roda dapat dilihat pada Gambar 9.

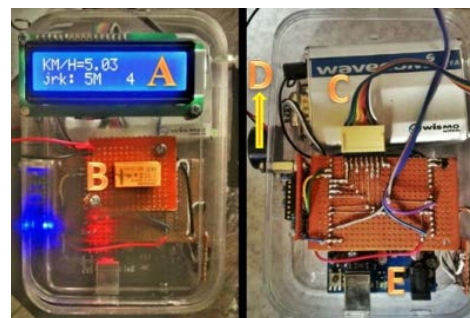


Gambar 9. Rangkaian pada roda

Keterangan Gambar 9 sebagai berikut :

- A. Sensor kecepatan berfungsi sebagai pembaca kecepatan putaran roda. Keluaran yang dihasilkan sensor kecepatan berupa tegangan yang nantinya akan diubah menjadi nilai kecepatan dalam satuan Km/Jam.
- B. *Rotary encoder* berfungsi sebagai pembaca banyaknya putaran roda yang telah dilakukan. Keluaran yang dihasilkan *rotary encoder* berupa jarak yang telah ditempuh oleh roda tersebut.
- C. Velg roda berdiameter 32 cm berfungsi sebagai *simulator* ban sepeda motor. Peneliti memilih velg roda berdiameter 32 cm agar lebih mudah dalam perhitungan keliling lingkaran tiap 1 kali putaran.

Rangkaian pada sistem pengendali terdiri dari mikrokontroler arduino uno ATmega-328, LCD, modem *wavecom*, relay, *buzzer*. Rangkaian pada sistem pengendali dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Rangkaian Sistem Pengendali

Keterangan Gambar 10 sebagai berikut :

- A. LCD berfungsi menampilkan kecepatan, jarak tempuh dan waktu.
- B. Relay berfungsi untuk memutuskan kelistrikan sepeda motor jika belum melakukan penggantian oli melebihi batas jarak dan waktu yang telah ditentukan.
- C. Modem *wavecome* berfungsi sebagai media pengirim SMS peringatan penggantian oli kepada pengguna.
- D. *Buzzer* berfungsi sebagai simulator klakson sepeda motor dimana akan berbunyi jika pengguna memacu kendaraannya melebihi batas maksimal yang telah ditentukan.
- E. Mikrokontroler arduino uno ATmega-328 berfungsi untuk memproses masukan dari sensor dan menghasilkan keluaran berupa SMS peringatan serta membunyikan *buzzer*.

**4.2 Pengujian Rotary Encoder dengan Arduino Uno**

Pengujian *rotary encoder* tidak menggunakan alat ukur tetapi langsung terhubung dengan *board* arduino uno. Apabila rangkaian sudah dapat menampilkan *counter* perhitungan lubang *rotary encoder* yang terbaca pada *software* serial arduino, berarti rangkaian sudah dapat bekerja.

*Prototype* memakai perbandingan 1 : 200.000 dengan kenyataan dalam satuan meter, misalnya 3000 km sama dengan 15 meter, dan seterusnya. Diameter velg menentukan jarak yang ditempuh pada 1 kali putaran. Penelitian ini menggunakan diameter velg berukuran 32cm. Dengan menggunakan rumus keliling lingkaran ( $\pi \cdot d$ ) maka didapat keliling velg 100,48 cm dibulatkan menjadi 1 meter. Pengiriman SMS peringatan penggantian oli pertama ditetapkan peneliti pada jarak tempuh 14 meter atau sama dengan 2800 Km, kemudian SMS peringatan kedua dan terakhir sebelum kelistrikan sepeda motor dimatikan akan dikirim jika telah menempuh jarak 14,5 meter atau sama dengan 2900 Km. Jika belum melakukan penggantian oli dan telah menempuh jarak maksimal yaitu 15 meter atau sama dengan 3000 km maka sistem kelistrikan akan dimatikan secara otomatis.

Hasil dari pengujian *rotary encoder* dengan Arduino Uno dapat dilihat pada Tabel 1, dan bukti pengiriman SMS peringatan penggantian oli dapat dilihat pada Gambar 11.

**Tabel 1.** Hasil pengujian *rotary encoder* dengan arduino uno

No	Hasil Pengujian	Keterangan
1.		Menempuh jarak 1 meter
2.		Menempuh jarak 3 meter
3.		Menempuh jarak 4 meter
4.		Menempuh jarak 14 meter
5.		SMS peringatan penggantian oli
6.		Kelistrikan sepeda motor mati otomatis jika tidak mengganti oli



**Gambar 11.** SMS peringatan penggantian oli tentang jarak tempuh

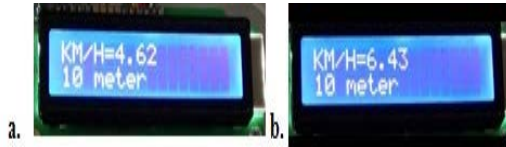
**4.3 Pengujian Sensor Kecepatan dengan Arduino Uno.**

Pengujian sensor kecepatan tidak memakai alat ukur tetapi langsung terhubung dengan *board* arduino uno, apabila rangkaian sudah dapat menampilkan nilai kecepatan putaran roda pada *software* serial arduino, berarti rangkaian sudah dapat bekerja.

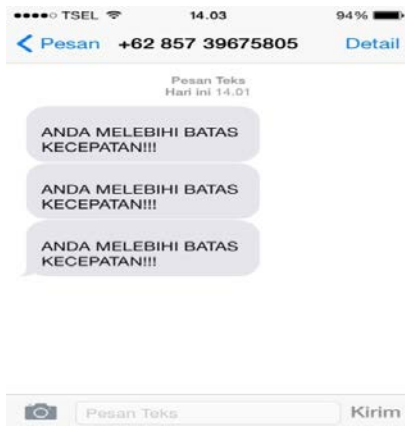
*Prototype* ini menggunakan perbandingan 1 : 20 dengan kenyataan dalam satuan Km/Jam. Alat ini menetapkan 60 Km/Jam sebagai batas kecepatan maksimal, jika menggunakan perbandingan sama dengan 3 Km/Jam. Jika pengendara memacu sepeda motor melebihi batas kecepatan maksimal maka akan dikirimkan SMS terus-menerus dan klakson akan berbunyi terus-menerus sampai pengendara menurunkan kecepatan kendaraannya hingga

mencapai nilai di bawah batas kecepatan yang telah ditentukan.

Hasil pengujian sensor kecepatan dengan arduino uno dapat dilihat pada Gambar 12, dan SMS peringatan bahwa kecepatan sudah melampaui batas maksimal dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 12. Hasil pengujian sensor kecepatan



Gambar 13. SMS peringatan melampaui batas kecepatan maksimal

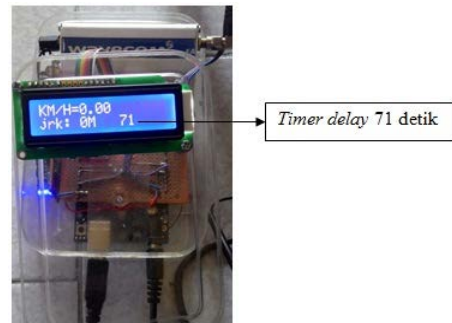
#### 4.4 Pengujian Delay Timer dengan Arduino Uno.

Delay timer berfungsi sebagai penentu waktu yang tepat untuk mengirimkan SMS peringatan penggantian oli sepeda motor dan penentu waktu yang tepat dalam mematikan kelistrikan sepeda motor. Pengujian delay timer tidak menggunakan alat ukur tetapi pengujian waktunya dibandingkan dengan jam/arloji. Apabila program delay timer sudah dapat menampilkan tulisan pada LCD dan mengirimkan SMS peringatan artinya program sudah dapat bekerja.

Program ini bertujuan untuk mengingatkan pengendara jika sepeda motor terlalu lama diam maka ada jangka waktu untuk mengganti oli. Prototype ini menggunakan batas waktu maksimal 3 menit. Pada menit kedua akan dikirimkan SMS peringatan untuk melakukan penggantian oli, jika belum mengganti oli pada menit ketiga maka prototype akan secara otomatis mematikan kelistrikan sepeda motor.

Hasil pengujian delay timer dengan Arduino Uno dapat dilihat pada Gambar 14

dan SMS peringatan penggantian oli setelah mencapai batas waktu maksimal dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 14. Pengujian delay timer dengan arduino uno.



Gambar 15. SMS peringatan batas waktu penggantian oli.

#### 5. SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas mengenai intisari penelitian yang dapat diambil kesimpulannya dan juga membahas mengenai saran-saran yang dianjurkan untuk pengembangan lebih lanjut. Beberapa kesimpulan dan saran guna adalah sebagai berikut :

##### a. Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah :

1. Hardware dan software untuk membaca kecepatan sepeda motor, jarak tempuh sepeda motor dan menentukan waktu yang tepat untuk melakukan penggantian oli telah berhasil direalisasikan dengan memakai komponen sensor kecepatan, rotary encoder, serta sistem delay timer yang dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega-328 dan menampilkannya pada LCD.
2. Pengiriman SMS peringatan berupa jarak yang telah ditempuh atau waktu yang tepat untuk mengingatkan pemilik sepeda motor agar melakukan penggantian oli serta peringatan jika melebihi

batas kecepatan maksimal telah berhasil dikirimkan ke pengguna sepeda motor.

**b. Saran**

1. Peneliti berharap *prototype* alat pengingat penggantian oli pada sepeda motor memanfaatkan SMS berbasis mikrokontroler ATmega-328 ini menjadi acuan dealer-dealer sepeda motor untuk mengaplikasikan pada produknya agar fitur baru ini lebih bermanfaat bagi konsumen.
2. Untuk penelitian berikutnya sensor yang digunakan hanya satu baik itu *rotary encoder* ataupun sensor kecepatan saja.
3. Pergerakan roda baik maju atau mundur dapat diatur sedemikian rupa sehingga pengguna dapat memilih perhitungan jarak tempuh pada saat sepeda motor bergerak maju saja atau bergerak maju dan mundur.

Akhir). Semarang : Universitas Diponegoro. 2008.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

- [1]. Santoso, Amien. "Argometer pada Ojek Motor Berbasis Mikrokontroler" (Tugas Akhir). Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya-ITS; 2012.
- [2]. Utami, Ema. & Cahyono, Agung Dwi. "Sistem Peringatan Dini pada Bencana Banjir Berbasis SMS Gateway di GNU/LINUX Merupakan Alternatif yang Sederhana dan Menarik dalam Meningkatkan Pelayanan Badan Meteorologi dan Geofisika dengan Alokasi yang Rendah" (Tugas Akhir). Yogyakarta : STIMIK AMIKOM Yogyakarta. 2008.
- [3]. Setiawan, Iwan. "BUKU AJAR SENSOR DAN TRANSDUSER" (Buku Ajar). Semarang: Universitas Diponegoro. 2009: 5.
- [4]. Byson, Yamaha. "Buku Garansi dan Servis Transmisi Manual" (Buku Servis Manual). Denpasar: PT. Yamaha Indonesia Motor Manufacturing. 2012: 10-11.
- [5]. Ibrahim KF. "Teknik Digital. Yogyakarta". Yogyakarta. 1996.
- [6]. Ramadhan, Rizki. "Pendeteksi Objek di dalam Ruang Menggunakan Sensor Infra Merah" (Tugas Akhir). Depok : Universitas Gunadarma. 2012.
- [7]. Jaya, Artha. "Aplikasi Smart House Terkomputerisasi Berbasis SMS" (Tugas Akhir). Jimbaran : Universitas Udayana. 2010.
- [8]. Kristiyanto, Purwatmo. "Sistem Telemetri Tinggi Muka Air Sungai Menggunakan Modem GSM Berbasis Mikrokontroler AVR AT-MEGA 32" (Tugas