

## PERANCANGAN INDIKATOR PENGGANTIAN BAGIAN BERKALA SEPEDA MOTOR

WAGINO<sup>1</sup>, WAWAN PURWANTO<sup>2</sup>, DORI YUVENDA<sup>3</sup>, MUHAMMAD RIFQI<sup>4</sup>  
Automotive Engineering Education, Engineering Faculty, Universitas Negeri Padang

**Abstract:** *Since there are still many people who do not understand what periodic service is, we will address the installation of periodic service signs on bikes in this research. Because of the numerous issues that result from this, researchers are interested in inventing and creating a reminder indication for routine service part changes, in order to maintain the motorcycle's performance at its highest level. The research and development method is the sort of methodology employed in this study. The Arduino Uno Microcontroller is the study's main focus. The study is constrained by the need to create a tool or a microcontroller-based periodic part replacement notification system that adheres to motorcycling vehicle requirements. Exploring the possibilities and issues with the research instrument is the first phase in this study. Information collecting, product design, and motorcycle application are the next three processes. The study's conclusions are that by using a microcontroller and the RTC as a data recorder, which can be used to calculate the speed and distance travelled by bicycle motors, research has produced a reliable and efficient periodic part replacement indicator tool for motorbike vehicles. These tools also have no negative effects on other systems, including electricity and engine systems. In order to correlate the age of the drive belts, spark plugs, air filters, transmission oil, and engine oil, this equipment records speed and distance data.*

**Keywords:** *Arduino Uno; RTC; Microcontroller; Periodic Maintenance; Motorcycle*

**Abstrak:** Berhubung masih banyak orang yang belum paham apa itu servis berkala, maka dalam penelitian ini kami akan membahas tentang pemasangan rambu servis berkala pada sepeda. Karena banyaknya permasalahan yang timbul dari hal tersebut, peneliti tertarik untuk menemukan dan membuat indikasi reminder untuk pergantian part service secara rutin, guna menjaga performa sepeda motor pada level tertinggi. Metode penelitian dan pengembangan adalah jenis metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Mikrokontroler Arduino Uno menjadi fokus utama penelitian ini. Penelitian terkendala oleh kebutuhan untuk membuat alat atau sistem notifikasi penggantian part berkala berbasis mikrokontroler yang sesuai dengan kebutuhan kendaraan bermotor. Menjelajahi kemungkinan dan masalah dengan instrumen penelitian adalah tahap pertama dalam penelitian ini. Pengumpulan informasi, desain produk, dan aplikasi sepeda motor adalah tiga proses selanjutnya. Kesimpulan penelitian adalah dengan menggunakan mikrokontroler dan RTC sebagai perekam data, yang dapat digunakan untuk menghitung kecepatan dan jarak tempuh sepeda motor, penelitian telah menghasilkan alat indikator penggantian part periodik kendaraan sepeda motor yang handal dan efisien. Alat ini juga tidak memberikan efek negatif pada sistem lain, termasuk sistem kelistrikan dan mesin. Untuk mengkorelasikan usia sabuk penggerak, busi, filter udara, oli transmisi, dan oli mesin, peralatan ini merekam data kecepatan dan jarak.

**Kata Kunci:** *Arduino Uno; RTC; Mikrokontroler; Perawatan berkala; Sepeda motor*

### A. Pendahuluan

Karena menggunakan kendaraan bermotor memudahkan pengguna untuk berpindah dari satu titik ke titik lainnya, hampir semua orang menggunakannya secara teratur. Akibatnya, penggunaan kendaraan bermotor sehari-hari meningkat pesat. Sepeda motor merupakan salah satu bentuk kendaraan bermotor yang sering digunakan oleh masyarakat umum karena kelebihannya antara lain harganya yang terjangkau dan ukurannya yang tidak terlalu besar. Selain pertumbuhan dan peningkatan penggunaan mobil, kendaraan juga membutuhkan perawatan agar tetap dalam kondisi prima. Pemilik kendaraan kemungkinan besar, jika tidak

selalu, ingin menjaga mobil mereka dalam kondisi prima dan terawat. Pemeliharaan kendaraan memelihara dan menjamin keselamatan dan fungsi kendaraan yang aman.

Perawatan kendaraan sangat penting untuk menjaga kendaraan dalam kondisi prima, menjaganya tetap terpelihara dengan baik, dan memastikan fungsinya yang aman. Salah satu caranya adalah dengan melakukan perawatan rutin. Pemeliharaan berkala meliputi pemeriksaan, pemeliharaan, atau penggantian suku cadang sesuai dengan jadwal standar yang ditetapkan oleh pabrikan kendaraan. Agar performa sepeda motor tetap prima dan terawat, koresponden membutuhkan indikator pengingat penggantian suku cadang servis secara berkala. Meskipun hampir semua responden mengetahui apa itu servis berkala, hanya sedikit responden yang mengetahui umur dan durasi setiap komponen suku cadang servis berkala.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka peneliti berinovasi untuk mengembangkan “Design and Build Indicators of Periodic Part Replacement on Motorcycles” sebuah sistem notifikasi berbasis mikrokontroler untuk mengingatkan pengguna kendaraan akan jadwal penggantian suku cadang berkala pada kendaraan roda dua.

## **B. Landasan Teori**

### ***Kendaraan Bermotor***

Kendaraan bermotor merupakan sarana transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat umum maupun perusahaan pada masa sekarang. Dalam Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, Nomor PM 33 Tahun 2018, Pasal 1, No. 3, “Kendaraan bermotor adalah sarana angkutan di jalan yang digerakan oleh sistem mekanik yang bersumber dari mesin yang digunakan untuk moda transportasi”. Kendaraan memiliki pengertian sebagai sesuatu yang digunakan untuk dikendarai atau dinaiki (seperti kuda, kereta, mobil) sedangkan bermotor merupakan kendaraan yang menggunakan mesin (motor) untuk menjalankannya. Maka dapat disimpulkan pengertian dari kendaraan bermotor adalah sarana transportasi yang dikendarai dan sumber tenaga berasal dari mesin (motor) yang dijalankan di jalan. Dengan melakukan analisis deskriptif pada data pengujian, memperhatikan kinerja setiap sensor, dan memeriksa perubahan kerja aktuator pada sistem EFI dengan perubahan putaran mesin, dimungkinkan untuk menentukan perubahan output sensor dan kerja aktuator pada sistem EFI [9].

### **Sepeda Motor**

Sepeda Motor merupakan kendaraan beroda dua yang ditenagai oleh sebuah mesin. Kategori sepeda motor terbagi 3, Skuter, Bebek, dan Sport. Sejalan dengan itu sepeda motor, terdapat tiga tipe yang saat ini banyak beredar di kalangan masyarakat diantaranya yaitu sepeda motor skutik atau matic, sepeda motor sport dan sepeda motor bebek. [2]

Maka dapat disimpulkan sepeda motor merupakan kendaraan roda dua bertenaga mesin dan memiliki tipe-tipe berbeda yang beredar di masyarakat, tipe sepeda motor yaitu skutik, sport dan motor bebek.

### **Perawatan Berkala**

Mengemukakan Perawatan atau pemeliharaan untuk menjaga agar peralatan tetap berada dalam kondisi yang dapat diterima oleh penggunanya. Perawatan mesin yang terbaik adalah yang dilakukan secara berkala sebagai sebuah tindakan pencegahan. [9] Kompetensi perawatan berkala sepeda motor meliputi:

1. Memastikan bahwa setiap sistem pada sepeda motor masih beroperasi dan beroperasi sebagaimana dimaksud.
2. Mencegah sistem rusak oleh kotoran saat ini, bersihkan bagian-bagian pada setiap sistem yang tidak bersih.
3. Memenuhi standar yang diperlukan, atur kembali atau sesuaikan komponen sistem yang dimodifikasi.
4. Mengembalikan performa sepeda motor yang maksimal, perbaiki atau ganti komponen sepeda motor yang aus atau rusak.

### Saringan Udara

Saringan udara (*filter*) berfungsi untuk menyaring puing-puing dan debu di udara, memungkinkan lebih banyak udara untuk mencapai ruang bakar dan mencegah pembakaran yang tidak sempurna dan limbah bahan bakar. [8]

### Busi

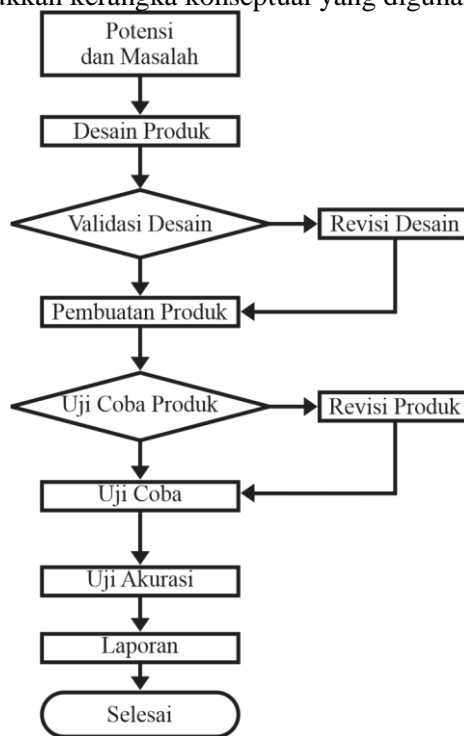
Mengemukakan, busi merupakan salah satu komponen didalam *ignition system* pada suatu kendaraan yang berbahan bakar bensin yang diperlukan untuk membakar campuran udara dan bahan bakar. [3]

### Oli (Pelumas)

Mengemukakan pelumas oli pada mesin sepeda motor merupakan komponen penting pada sebuah kendaraan, keterlambatan penggantian oli berdampak pada performa dan kondisi dari mesin motor.

### Kerangka Berfikir

Ide teoritis pembuatan alat indikator berbasis mikrokontroler untuk motor hingga pengujian alat tersebut diperjelas dengan menggunakan kerangka berpikir dalam penelitian ini. Ilustrasi di bawah ini menunjukkan kerangka konseptual yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Kerangka Berfikir

Sumber. Desain Penulis

### C. Metode Penelitian

#### Desain Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Suatu pendekatan penelitian yang secara khusus dimaksudkan, sistematis, ditujukan/diarahkan untuk mengungkap, merumuskan, meningkatkan, mengembangkan, membuat, dan menguji kemandirian produk, model, metode/strategi/metode, dan jasa dikenal sebagai metode penelitian pengembangan. Proses tertentu lebih maju, baru, produktif, efektif, dan signifikan. [7] Mengemukakan bahwa penelitian Pengembangan digambarkan sebagai metode ilmiah untuk melakukan penelitian 4P (Research, Design, Production, and Testing) (Penelitian, Desain, Produksi, dan Pengujian), merancang, memproduksi, dan menguji keabsahan produk yang dihasilkan[6]. Penggunaan metode penelitian yang tepat dapat menghasilkan penelitian yang tepat sasaran, sehingga dapat menghasilkan barang yang spesifik sesuai dengan kebutuhan peneliti dan dapat berjalan dengan baik menurut penilaian para ahli tersebut. Peneliti membuat barang baru yang diuji untuk penyelidikan ini menggunakan teknik penelitian dan pengembangan level 4

### D. Hasil dan Pembahasan

#### Deskripsi Data

Menjelaskan temuan studi yang dilakukan pada sistem peringatan sepeda motor untuk penggantian suku cadang secara berkala. Terdapat beberapa perubahan dari ide perencanaan yang digunakan pada bab sebelumnya dalam realitas sistem yang telah dibangun. Dalam bab ini, kami akan menjelaskan hasil dari sistem yang dibuat menggunakan penyesuaian dan desain sebelumnya. Selain itu, kami akan menguji seluruh sistem dan menilai seberapa baik fungsinya.

#### Analisis Data

##### a.Revisi Desain Produk

Revisi desain produk dilakukan agar bisa menghasilkan kesempurnaan pada produk yang akan di buat. Dalam penelitian kali ini desain produk dinyatakan layak dan dilanjutkan dengan penambahan terhadap desain produk yaitu sistem *auto off* pada mesin motor.

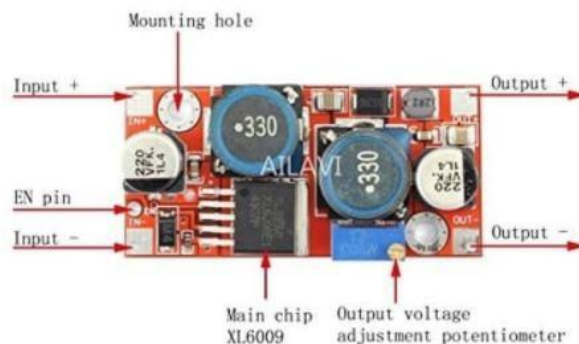
##### b.Pembuatan Produk

Tahap pembuatan produk terdapat beberapa bagian yang diselesaikan terdiri dari:

#### 1.Hardwer

##### A.Rangkaian Catu daya

Rangkaian catu daya bersumber dari baterai pada kendaraan yang menggunakan tegangan DC 12 V. yang nantinya diturunkan menjadi DC 5V yang masuk ke sistem dengan menggunakan *adjustable dc-dc xl6009 auto buck boost step down step up converter dc red board 1.25V-35V 4A*.

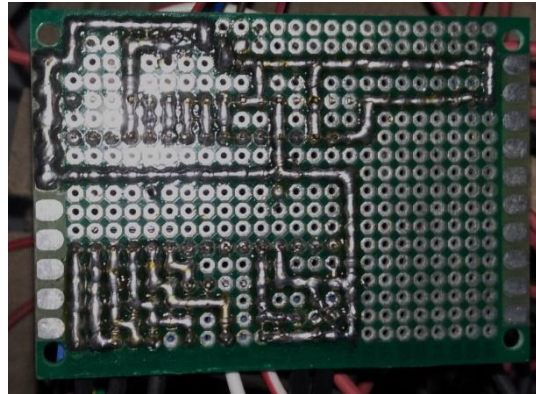


Gambar 2. Tampilan Adjustable dc-dc xl16009 auto buck bosst

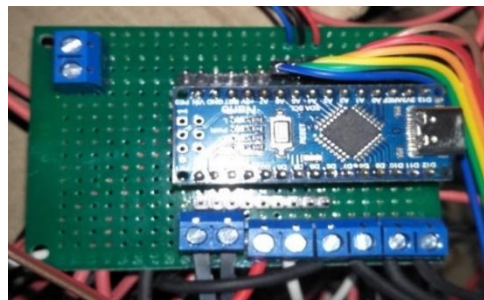
Sumber :Dokumentasi Penelitian

### B. Pembuatan dan Perakitan Komponen

Pembuatan dan perakitan komponen dilakukan pembuatan lubang-lubang pada PCB untuk posisi komponen sesuai desain dengan cara pengeboran. Setelah PCB terlubangi maka dilakukan penyolderan komponen-komponen rangkaian sesuai posisinya masing-masing hingga selesai.



Gambar 3. Tampak depan produk



Gambar 4. Tampak belakang produk

Perakitan selanjutnya dilakukan setelah pengujian tahap awal dan dipastikan berhasil maka dilakukan perakitan terakhir yaitu memasang Box (kotak) yang sudah dibuat sebelumnya yang juga di barengi dengan pemasangan soket.

#### b. Software

##### 1) Proteus 8 Profesional

Software Proteus 8 Profesional pada penelitian ini digunakan sebagai media mendesain rangkaian produk sebelum melakukan pembuatan produk, hasil desain rangkaian pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 4.

##### 2) Software Arduino IDE

Software Arduino IDE pada penelitian kali ini sebagai aplikasi untuk melakukan pembuatan dan pengeditan program dalam bahasa *processing* sekaligus melakukan *Compiler* dan *Uploader* kedalam memori arduino pada produk kali ini. Selain itu *Software* juga dapat melihat kinerja produk sesuai program yang dibuat.

#### Uji Coba Terbatas.

Uji coba terbatas pada kali ini telah dilakukan setelah melakukan *uploader* program dengan hasil semua komponen berfungsi dan bekerja secara sempurna dengan hasil SD Card telah menyimpan berbagai data dengan format file txt, yang dapat diakses menggunakan *software Txt viewer* seperti gambar dibawah.

Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.22 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.74 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.24 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.76 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.25 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.78 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.26 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.80 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.28 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.82 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.29 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.84 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.31 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.86 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.32 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.88 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.33 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.90 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.35 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.92 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.36 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.95 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.38 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.97 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.39 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 69.99 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.40 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.01 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.42 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.03 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.43 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.05 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.45 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.07 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.46 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.09 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.47 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.11 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.49 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.13 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.50 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.15 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.52 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.17 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.53 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.19 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.54 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.21 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.56 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.23 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.57 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.25 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.59 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.27 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.60 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.29 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.61 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.31 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.63 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.33 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.64 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.35 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.65 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.37 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.67 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.39 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.68 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.41 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.70 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.43 KM
Kecepatan = 50.22 KM/JAM	Jarak = 10.71 KM	Kecepatan = 72.54 KM/JAM	Jarak = 70.45 KM

Gambar 5. Hasil Pembacaan Arduino

Gambar diatas merupakan data yang berasal dari memori produk saat uji coba terbatas dilakukan. Data diatas menginformasikan kecepatan dan jarak yang telah ditempuh oleh motor sehingga indikator *part* berkala, oli mesin, oli transmisi, busi, saringan udara dan *drive belt* juga berfungsi. Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan *software* dan *hardware* tersinkronisasi dengan baik dan berhasil. Berhasilnya pengujian terbatas pada produk ini maka dapat dilanjutkan dengan uji coba pemakaian tanpa melakukan revisi 1.

#### Uji Coba Pemakaian.

Uji coba pemakaian produk dilakukan di workshop Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang dengan tiga kali uji coba dan 20 menit setiap uji coba dilakukan. Uji coba produk dilakukan dengan melakukan pengaktifan komponen dan sekaligus melihat status kinerja produk yang bisa langsung dilihat pada layar monitor *software* Arduino Ide.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian Produk Indikator Pergantian Part Berkala Pada Sepeda Motor

No	Instrumen	Status Hasil Pengujian					
		Terbaca			Tidak terbaca		
		1	2	3	1	2	3
1	Oli Mesin	√	√	√			
2	Oli Transmisi	√	√	√			
3	Busi	√	√	√			
4	Saringan Udara	√	√	√			
5	Drive-Belt	√	√	√			

Berdasarkan data diatas produk dapat membaca dan mencatat status seluruh komponen-komponen sepeda motor yang dilogger termasuk kecepatan pada sepeda motor.

#### Revisi Produk 2

Revisi Produk 2 dilakukan terhadap kekurangan dan kesalahan dari proses Uji Coba Pemakaian dan hasil data Uji Coba Pemakaian. Berdasarkan proses dan hasil dari uji coba pemakaian produk sesuai dengan rancangan awal dan bisa dilanjutkan dengan uji lapangan operasional.

#### Uji Lapangan Operasional

Proses uji lapangan operasional ini setelah semua revisi produk 2 telah diselesaikan selanjutnya dilakukan pemasangan Box (kotak) pada produk sekaligus soket untuk memudahkan pelepasan dan pemasangan kembali Produk Indikator

Pergantian Part Berkala dengan sepeda motor. Setelah uji lapangan operasional selama 3 hari dengan hasil kondisi produk masih dalam keadaan baik dengan kinerja masih baik seperti uji coba pemakaian yang sebelumnya telah dilakukan. Berdasarkan hasil analisa uji lapangan operasional, produk dirancang dan dibuat sesuai yang diinginkan. Maka selanjutnya dapat dilakukan pembuatan produk secara masal oleh peneliti, kampus maupun perusahaan yang melakukan kerjasama.

#### **Desiminasi**

Desiminasi pada penelitian kali ini merupakan pembuatan laporan berupa jurnal ilmiah yang juga merupakan salah satu syarat bagi peneliti melakukan ujian skripsi (kompre). Jurnal ini nantinya diserahkan dan di publikasi oleh pihak kampus.

#### **Pembahasan**

Salah satu upaya untuk menjaga mesin pada kendaraan bermotor dalam kondisi laik jalan adalah dengan sering mengganti oli dan suku cadang lainnya per kilometer tertentu. Karena tidak adanya pengingat penggantian oli, pemilik sepeda motor sering mengabaikan hal ini. Indikator kilometer speedometer adalah satu-satunya indikator, sehingga pemilik harus ingat kilometer saat oli dan komponen lain terakhir diganti. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan sebuah prototipe perangkat berbasis Arduino untuk mengingatkan pemilik kendaraan dengan penambahan LED dan *auto off system* pada motor agar mengganti oli dan *part* lainnya ketika sudah tercapai jarak tempuh tertentu.

langkah-langkah dasar pembuatan prototipe perangkat: desain sistem, desain perangkat keras, desain perangkat lunak, dan pengujian. Gadget prototipe memiliki sistem mikrokontroler Arduino sebagai pengontrol utama, motor DC untuk meniru putaran roda, dan rotary encoder untuk menghitung jumlah putaran roda, LED untuk indikator pengingat pergantian part berkala pada sepeda motor dan relay sebagai system auto off pada sepeda motor. Saat pengujian didapatkan selisih 0,2 m untuk setiap 1 m penghitungan jarak ukur. Perangkat juga bisa memaksa motor mati apabila *part* yang harus diganti tidak dilakukan penggantian setiap jarak tempuh tertentu terpenuhi. Pada pengembangan mendatang, Untuk mengecilkan alat pengukur jarak maka rotary encoder harus diatur ulang. Penting juga untuk menyertakan perekam yang melacak seberapa sering oli dan bagian lain diganti.

#### **E. Penutup**

##### **Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Bahwa penelitian ini telah menghasilkan sebuah alat indikator pergantian part berkala pada kendaraan sepeda motor yang telah valid dan efektif dengan mengaplikasikan mikrokontroler, RTC sebagai perekam data yang dapat digunakan untuk mengetahui kecepatan dan jarak tempuh yang telah dicapai sepeda motor.
- b. Menurut penelitian yang telah dilakukan, alat ini sah dan beroperasi seperti yang dimaksudkan oleh para peneliti sebelumnya. Ini juga efektif karena tidak memiliki efek negatif pada sistem lain, termasuk sistem kelistrikan dan mesin. Karena alat ini menarik listrik atau arus dari aki, maka harus dihidupkan dan dimatikan secara manual agar aki tidak terkuras saat mesin mati.

##### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dalam penelitian ini pada dasarnya masih terdapat kekurangan, dikarenakan hal itu maka peneliti menyarankan hal-hal berikut :

1. Untuk menyempurnakan peneliti atau pengembangan alat ini dapat menambahkan instrumen pengukur waktu dari indikator sistem pergantian part berkala, sehingga part yang harus diganti dari segi umur part dapat juga diketahui oleh pengguna kendaraan
2. Selain untuk mengukur jarak tempuh dan kecepatan kendaraan peneliti selanjutnya juga dapat melakukan perekaman data sensor-sensor pada mesin agar dapat membantu dalam mengetahui penyebab terjadinya kerusakan pada mesin kendaraan.

3. Pengembangan juga dapat dilakukan dalam penarikan data yang tersimpan dengan metode yang lain seperti melalui Bluetooth, SMS, maupun jaringan internet

#### **Daftar Pustaka**

- a. Hidayat, Nuzul. dkk. 2018. "Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Pemuda Putus Sekolah Melalui Pelatihan Perawatan Berkala Sepeda Motor." *Jurnal Invotek*. (Vol 18. No 2) Hlm 84
- b. Iriansyah, Rusdi Dwi. 2015. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Sepeda Motor *Sport 150 CC Yamaha Di Semarang*. Skripsi. Universitas Diponegoro Semarang.
- c. Pasaribu, Sabar. 2017. Pengaruh Variasi Celah Busi Dan Jenis Busi Terhadap Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Roda Dua 110cc. *Jurnal Integritas*. (Vol 3. No 1) Hlm 26.
- d. Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia, Nomor Pm 33 Tahun 2018.
- e. Siadri, Andy. 2010. "Analisis Preferensi Konsumen Sepeda Motor Jenis Bebek Di Bandung." Tugas Akhir. Universitas Telkom.
- f. Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.
- g. Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- h. Syaifullah, dkk. 2016. "Studi Eksperimental Variasi Saringan Udara Karburator Terhadap Kinerja Mesin Sepeda Motor". *Jurnal Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi*. (Vol 1. No 1) Hlm 29.
- i. Wagino, Sugiarto T, Sudarsono D, dan Purwanto. (2018). Analisis Perubahan Output Sensor Terhadap Kerja Aktuator pada Sistem EFI(Electronic Fuel Injection). *Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi*, 95
- j. Wardana, Hasbi. 2018. "Analisis Menurunkan Waktu *Stagnasi Waiting for Service* terhadap Total *Lead Time Service* Kendaraan Pelanggan Daihatsu." Tugas Akhir. Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.