

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 KAJIAN PUSTAKA**

Di dalam menentukan konsep terdapat beberapa penelitian – penelitian terdahulu yang dapat dijadikan acuan penelitian pada Sistem Peringatan Oli ini. Tahun 2017, Anjas Rizky Maulana, Arief Hendra Saptadi dan Herryawan Pujiharsono dari STTT Telkom melakukan penelitian yang berjudul “*Prototype* Perangkat Pengingat Penggantian Oli Pada Sepeda Motor Via Notifikasi Sms Berbasis Arduino”. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah prototipe perangkat berbasis Arduino untuk mengingatkan pemilik kendaraan via notifikasi SMS agar mengganti oli ketika sudah tercapai jarak tempuh tertentu. Proses pembuatan *prototype* perangkat meliputi empat tahap yaitu perancangan sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak dan pengujian. *Prototype* perangkat terdiri dari motor *DC* untuk menyimulasikan putaran roda, *rotary encoder* untuk mendeteksi jumlah putaran roda, sistem mikropengendali Arduino sebagai pengendali utama, *LCD* untuk menampilkan jarak tempuh dan modul *GSM Icomsat 1.1* sebagai pengirim SMS. Pada pengujian didapatkan selisih 0,02 m untuk setiap 1 m penghitungan jarak ukur. Telah dapat menampilkan nilai jarak tempuh. Perangkat juga telah dapat mengirimkan notifikasi SMS setiap jarak tempuh tertentu terpenuhi. Pada pengembangan mendatang, perlu adanya pengaturan ulang terhadap *rotary encoder* agar alat pengukuran jarak dapat diperkecil. Selain itu, perlu ditambahkan pula pencatat berapa kali telah dilakukan penggantian oli[6].

Pada tahun 2011 telah dilakukan penelitian oleh Ketut Abimanyu, Nina Lestari, Muhamad Anton Fauzi, Aji Nurcahya dari Fakultas Teknik Elektro Universitas Sangga Buana dengan judul “Perancangan Sistem Monitoring Penggantian Oli Pada Sepeda Motor Berdasarkan Jarak Tempuh“. Penelitian ini bertujuan untuk penggantian oli mesin harus memperhatikan jarak tempuh kendaraan antara 1500-3000 km. Umumnya, sepeda motor belum dilengkapi dengan sistem peringatan untuk melakukan penggantian oli. Oleh karena, itu sistem peringatan pengganti oli dengan berpatokan pada jarak tempuh sangat diperlukan. Permasalahan yang muncul adalah bagaimana cara membandingkan jarak tempuh yang dihitung oleh sistem dengan *speedometer digital* pada kendaraan. Selain itu sistem harus bisa mendeteksi kapan kendaraan harus melakukan penggantian oli setelah mencapai jarak tempuh tertentu [7].

Selanjutnya di tahun 2011 telah dilakukan penelitian oleh Dani Mardiyana dan Amin Suhadi dari Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Sukabumi. Dengan judul “Pengembangan

Sistem Peringatan Ganti Oli Pada Sepeda Motor” yang bertujuan untuk Penggantian oli sepeda motor secara rutin pada umumnya adalah dengan mengecek jarak tempuh pemakaian oli pada *odometer* sepeda motor dan juga mengecek waktu lama pemakaian oli tersebut. Namun hal ini tidak dapat menjadi patokan pasti untuk dapat mengetahui apakah kualitas oli tersebut masih baik atau harus sudah diganti, karena pada dasarnya kualitas oli ditentukan oleh *viskositas* oli tersebut. Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut di atas, saya terinspirasi untuk mengembangkan sistem peringatan ganti oli yang bekerja secara otomatis dengan memperhatikan kualitas oli berdasarkan *viskositas*[8].

Pada tahun 2018 dilakukan penelitian oleh M.arisandi, Darmanto dan T.Priangkoso dari Universitas Wahid Hasyim Semarang dengan judul “Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas Dan Konsumsi Bahan Bakar” Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh bahan dasar pelumas terhadap viskositas dan konsumsi bahan bakar. Pada penelitian ini menggunakan jenis pelumas mineral, semi sintetik dan sintetik. Pengukuran dilakukan pada setiap jarak tempuh 500 km dengan jarak total 2000 km. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pelumas sintetik mempunyai kesetabilan viskositas paling baik, pada temperatur kerja maupun kamar, pelumas mineral paling rendah kesetabilan viskositanya baik pada suhu kerja[9]

Tahun 2015 dilakukan penelitian oleh Adi Nova dan Djunaidi dari Teknik elektro UNNES dengan judul “Pengembangan Sistem Peringatan Ganti Oli Pada Sepeda Motor” dengan tujuan membuat sistem yang mampu memperingatkan pengendara setelah mencapai jarak tempuh untuk ganti oli. serta apakah alat yang dibuat memiliki akurasi yang dekat dengan speedometer asli kendaraan. metode dalam penelitian ini meliputi pengamatan, pencarian data terkait untuk merancang alat, kemudian dibuat dan di uji akurasinya. hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor jarak tempuh yang digunakan yaitu sensor proximity induktif mendeteksi gear transmisi pada mesin. hasil pembuatan alat berupa LCD karakter dan lampu indikator yang dipasang pada dashboard kendaraan yang mudah diperhatikan pengendara dan rangkaian elektronik yang berisi sistem mikrokontroler terpasang pada box kecil yang dapat ditaruh pada bagasi kendaraan[10].

Pada tahun 2015 dilakukan penelitian oleh Handoko dan Suryanto dari STIKOM Surabaya dengan judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan Penggantian Oli Mobil” yang bertujuan untuk membuat sistem yang mampu memperingatkan pengendara setelah mencapai jarak tempuh untuk ganti oli. serta apakah alat yang dibuat memiliki akurasi yang dekat dengan speedometer asli kendaraan. metode dalam penelitian ini meliputi pengamatan, pencarian data terkait untuk merancang alat, kemudian dibuat dan di uji akurasinya. hasil

penelitian menunjukkan bahwa sensor jarak tempuh yang digunakan yaitu sensor proximity induktif mendeteksi gear transmisi pada mesin. hasil pembuatan alat berupa LCD karakter dan lampu indikator yang dipasang pada dashboard kendaraan yang mudah diperhatikan pengendara dan rangkaian elektronik yang berisi sistem mikrokontroller terpasang pada box kecil yang dapat ditaruh pada bagasi kendaraan[10].

## 2.2 PELUMAS MESIN (OLI MESIN)

Oli merupakan zat kimia berupa cairan kental yang mempunyai banyak fungsi dan kegunaan pada mesin. Fungsi oli sebagai pelumas, oli berfungsi melumasi bagian - bagian permukaan setiap komponen dari mesin yang bergerak secara terus menerus untuk mencegah terjadinya kerusakan yang terjadi karena gesekan antara komponen. Oli juga berfungsi mengurangi panas akibat gesekan, oli dapat mencegah korosi pada mesin. Oli mampu mengisi ruang – ruang kecil dan sempit pada komponen untuk merapatkan dan mencegah terjadinya kebocoran pada gas. Pelumas juga berguna untuk melindungi agar komponen yang mengalami gesekan tidak menjadi tajam.



Gambar 2.1 Oli Sepeda Motor

Pada mesin terdapat bagian-bagian yang akan bergerak pada saat mesin dalam keadaan hidup, yaitu torak, batang torak, poros engkol, mekanisme katup, kopling, dan transmisi. Bagian-bagian tersebut terus bergerak dan saling bergesekan sehingga menimbulkan panas yang menyebabkan hilangnya tenaga. Lama kelamaan bagian- bagian mesin itu akan menjadi aus. Oli terdapat beberapa jenis pada oli diantaranya oli mesin, oli transmisi, oli gardan, oli rem, oli power steering.

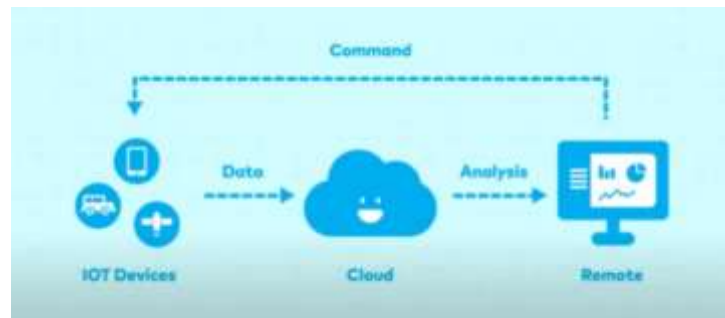
Untuk menjaga kesehatan dan umur dari mesin sepeda motor, pemilihan oli harus sesuai dengan kebutuhan dari mesin itu sendiri sehingga fungsi oli dapat berjalan secara maksimal. Untuk kebutuhan penggunaan sehari-hari digunakan oli jenis mineral, untuk kebutuhan dengan perputaran mesin yang berat digunakan oli jenis semi *sintetik* sedangkan untuk oli *full sintetik* digunakan pada mesin–mesin dengan perputaran *extreme* seperti mesin pada sepeda motor balap[11].

Karena minyak pelumas merupakan campuran dari hidrokarbon maka untuk mengetahui sifat bisa dilihat dari sifat *parafin*, *naften* dan aromatik. Adapun sifat dari minyak pelumas tersebut adalah sebagai berikut ini:

1. Parafin mempunyai viskositas paling rendah dari ketiganya untuk *boiling range*, tetapi viskositas indeksinya paling tinggi.
2. Naften mempunyai nilai viskositas yang jauh lebih tinggi dari parafin untuk *boiling range*, tetapi *viskositas* indeksinya lebih rendah dari parafin.
3. Aromatik mempunyai viskositas paling tinggi, tetapi pada viskositas indeksinya rendah terutama senyawa aromatik dengan rantai pendek, sehingga dalam pengolahan harus dihilangkan[12].

### **2.3 INTERNET OF THINGS (IOT)**

*Internet of Things* atau *IoT* adalah teknologi komunikasi antar mesin menggunakan koneksi internet. Bentuk komunikasi ini juga disebut *Machine-to-Machine (M2M)* dengan manusia sebagai pengelola dan penggunanya. *Internet of Things* juga merupakan konsep yang menghubungkan semua perangkat ke internet dan memungkinkan perangkat IoT berkomunikasi satu sama lain melalui internet. *IoT* merupakan jaringan raksasa dari perangkat yang terhubung, akan mengumpulkan dan membagikan data tentang bagaimana perangkat tersebut digunakan dan lingkungan dimana perangkat tersebut dioperasikan. Dengan hal ini, pada masing-masing perangkat akan belajar dari pengalaman yang didapat dari perangkat lain, seperti manusia. *IoT* akan untuk memperluas interdependensi pada manusia, contohnya interaksi, kontribusi, dan kolaborasi pada suatu hal[13].



Gambar 2.2 Konsep dan cara kerja *IoT*[13].

Cara kerja pada *IoT* secara keseluruhan sangat sederhana. Konsep *IoT* mengacu pada tiga elemen utama pada arsitektur *IoT*, yaitu barang fisik yang sudah dilengkapi dengan modul *IoT*, perangkat koneksi ke internet seperti modem dan *router wireless* dan *cloud data center* sebagai tempat menyimpan aplikasi basis data.

Konsep *IoT* adalah menterjemahkan suatu objek yang mempunyai kemampuan dalam transfer data lewat jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. Selain itu *IoT* merupakan konsep tentang objek sehari hari yang dapat terhubung melalui internet dan dapat mengidentifikasi perangkat lain. Dengan penerapan konsep *IoT* pada sistem dan perancangan ini sangat memudahkan para pengguna sepeda motor untuk dapat mengetahui waktu penggantian oli disepeda motornya[14].

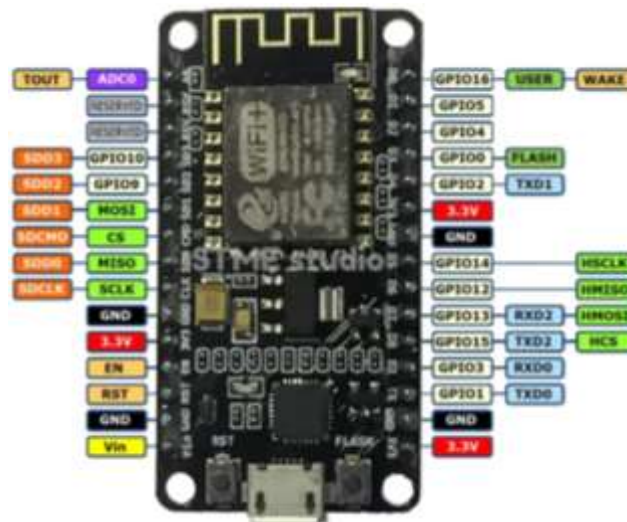
## 2.4 NODEMCU

NodeMCU merupakan alat papan elektronik berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan melakukan fungsi mikrokontroller dan koneksi internet. Terdapat beberapa pin *input* dan *output* sehingga mampu dikembangkan agar menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun dapat untuk kontrol pada proyek *IoT*. Bentuk dari NodeMCU ini memiliki *port* USB (mini USB) yang dapat memudahkan didalam sebuah pemrograman. NodeMCU adalah turunan pengembangan dari modul *platform IoT tipe ESP-12*. Untuk keseluruhan secara fungsi hamper sama dengan *platform* modul pada Arduino, tetapi yang membedakan ini pada “*Connectec to Intenet*”. Alat NodeMCU ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini. NodeMCU dapat disimbolkan sebagai *board* Arduino ESP8266. NodeMCU sudah meng-*package* ESP8266 ke *board* yang terdapat berbagai fitur seperti mikrokontroler akses terhadap *WiFi chip* komunikasi USB to serial. Sehingga untuk pemrogramannya digunakan ekstensi tambahan kabel data USB sama yang dipakai sebagai kabel data dan kabel cas *smartphone*. NodeMCU dapat ditunjukkan pada gambar dibawah:



Gambar 2.3 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ini difasilitasi 4MB *flash* memori sebagai pemrograman dan menyimpan data. Kapasitas ini sudah cukup untuk menyimpan *string* yang banyak untuk kebutuhan pada *web*, *JSON/XML* data dan yang dapat dikirimkan perangkat *IoT* yang ada sekarang. ESP8266 terintegrasi dengan 802.11b/g/n HT40 *WiFi transceiver*, sehingga tidak hanya tersambung pada *WiFi* dan berinteraksi pada internet, namun bisa digunakan untuk penyedia jaringan *device* dapat tersambung secara langsung[15].



Gambar 2.4 NodeMCU ESP82 PinOut

NodeMCU memiliki spesifikasi panjang 4.83cm, lebar 2.54cm lalu pada berat 7 gram. Board terdapat fitur *WiFi* dan *Firmware*nya yang memiliki sifat *opensource*. Spesifikasi yang ada pada NodeMCU sebagai berikut:

1. Board ini berbasis ESP8266 serial *WiFi SoC* (Single on Chip) pada onboard USB to TTL. Wireless yang dipakai merupakan IEE 802.11 b/g/n.
2. 3.3v LDO pada regulator.
3. Cp2102 USB to UART *bridge*.
4. Tombol reset, tombol flash, port pada USB.
5. Terdapat 3 pin *ground*.
6. 10 *micro farad* dan 2 tantalum kapasitor 100 mikro *farad*.
7. S2 dan S3 menjadi pin *GPIO*.

Tabel 2.1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

| Spesifikasi                       | NodeMCU                                  |
|-----------------------------------|--|
| Mikrokontroler                    | Tensilica 32-bit RISC CPU<br>Xtensa LX10 |
| Tegangan Operasi                  | 3.3 V                                    |
| Tegangan Input                    | 7-12                                     |
| Digital In/Out                    | 16                                       |
| Analog <i>Input</i> Pins<br>(ADC) | 1  |
| UARTs                             | 1  |
| SPIs                              | 1  |
| <i>WiFi</i>                       | 802. 11b/g/n                             |

Pada NodeMCU memiliki fungsi pin pada bagian *board*. Berikut jenis dari pin sebagai berikut:

1. *Power* memiliki empat pin sumber power adalah VIN dan tiga pin 3.3V. VIN ini berfungsi secara langsung berguna untuk *power supply* ESP8266. Jika pin 3.3V sebagai pensuplai power ke komponen eksternal.
2. GND. Pin pada *ground* dari papan sirkuit NodeMCU.
3. I2C berfungsi untuk menyambungkan jenis sensor an *peripheral* yang mencari koneksi I2C.
4. GPIO. NodeMCU mempunyai 17pin GPIO yang mempunyai fungsi yang beda seperti I2C, I2S, UART, IR, Remote.
5. UART. NodeMCU mempunyai 2 *interface* UART yakni UART0 dan UART1 yang mempunyai komunikasi *asynchronous* (RS232 dan RS485).
6. Control digunakan sebagai kontrol ESP8266.

7. SPI. ESP8266 mempunyai 2 fitur SPI (SPI dan HSPI) pada setelan *master* dan *slave*.

## 2.5 SENSOR HALL EFFECT A3144

*Hall effect A3144* merupakan sensor yang mampu merespon pada intensitas medan magnet yang ada disekitarnya dengan cara mengubah kekuatan pada medan magnet menjadi sinyal listrik. Hasil dari sensor maka akan menghasilkan sebuah tegangan yang proporsional dengan kekuatan pada magnet yang terdeteksi dari sensor *hall effect*.

Sensor *hall effect* terdiri dari lapisan silikon dan 2 buah elektroda di setiap sisi pada silikon. Ini akan memberikan perbedaan di tegangan di *output* nya, jika lapisan silikon diberikan aliran arus listrik. Tanpa adanya pengaruh dari medan magnet maka arus yang mengalir di silikon akan tepat di tengah silikon dan mengeluarkan hasil tegangan yang sama dengan *electrode*, sebelah kiri dan *electrode* pada sebelah kanan dan mengeluarkan hasil tegangan yang tegangannya berbeda 0 volt pada outputnya.

Prinsip kerja pada sensor *half effect* akan mengalami kondisi *low* saat mengenai *magnet* dan kondisi *high* saat sensor *half effect* tidak mengenai *magnet*. Sensor *Hall effect* terdapat tiga buah pin *VCC* sebagai masukan positif yang terhubung dengan pin 5V, pin *GND* sebagai kutub negatif yang akan terhubung dengan pin *ground*, dan *output* data digital yang akan terhubung pada salah satu pin NodeMCU. Spesifikasi sensor *Hall Effect A3144* dapat dilihat pada Tabel 2.2[16].

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor *Hall Effect A3144*[17]

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| Seri <i>Hall Effect</i> | A3144       |
| Tegangan Volt           | 5V          |
| Batas Tegangan          | 4.5V – 24V  |
| Jumlah Pin              | 3           |
| Arus Suplay             | 4.4mA – 9mA |



Pada penelitian ini sensor *Hall Effect* A3144 akan digunakan untuk menghitung jumlah rotasi dari roda sepeda motor dengan menambahkan magnet pada bagian *velg* sepeda motor. Ada dua tipe dasar sensor efek Hall digital, Bipolar dan Unipolar. Sensor bipolar memerlukan medan magnet positif (kutub selatan) untuk mengoperasikannya dan medan negatif (kutub utara) untuk melepaskannya sementara sensor unipolar hanya membutuhkan satu kutub selatan magnet untuk beroperasi dan melepaskannya saat bergerak masuk dan keluar dari magnet bidang. Dibawah ini merupakan gambar dari sensor *Hall Effect* A3144.



Gambar 2.5 Sensor *Hall Effect* A3144[17]

Sebagian besar perangkat efek Hall tidak dapat secara langsung mengganti beban listrik yang besar karena kemampuan penggerak keluarannya sangat kecil sekitar 10 hingga 20mA. Untuk beban arus besar, sebuah kolektor terbuka (tenggelam saat ini) Transistor NPN ditambahkan ke output. Adapun beberapa kelebihan serta kekurangan dari sensor ini diantaranya adalah:

1. Tahan dari debu dan kotoran
2. Tidak memerlukan resistans tambahan yang dibutuhkan untuk dipasang pada rangkaian, induk.
3. Tegangan yang terdapat di rangkaian tidak menular ke sensor sampai sensor tidak mudah rusak.
4. *High speed operation – over 100 kHz possible*
5. No moving parts

Adapun beberapa kelemahan pada sensor *hall effect*:

1. Fluk magnet disekitar sensor mampu memperkecil akurasi.

2. Sensitif ke fluks magnet.
3. Tegangan yang dihasilkan sangat kecil sampai harus diperkuat dengan menggunakan *amplifier* sebelum dihubungkan ke rangkaian induk.

## 2.6 LED RGB KY-016 COLOR




Lampu *RGB LED* merupakan *LED* yang dapat menampilkan 3 jenis warna cahaya pada satu *LED* secara bergantian, dinamakan *RGB* karena singkatan dari 3 warna dalam Bahasa Inggris yakni R = *Red*, G = *Green* dan B = *Blue*. Cahaya dipancarkan dari *RGB LED* ini sangat menarik dikarenakan cahaya tersebut dapat memancarkan secara bergantian tanpa menggunakan rangkaian elektronik tambahan. Diameter *LED* 5mm, 2.25 – 3V *max*, 20Ma, temperatur -30C~ +85C[18].



Gambar 2.6 LED RGB KY-016 Color[18]

*LED RGB* ini memiliki anoda dan katoda. Tegangan yang dikeluarkan oleh anoda-anoda inilah yang akan mempengaruhi warna nyala dari *LED RGB*. *LED RGB* termasuk dalam *intergrated output* dan digunakan dengan *LED red, green, blue* dan pin *com* yang disambung ke *GND* Arduino[19]. Cara kerja pada *LED* ini akan memancarkan cahaya jika *LED* akan dialiri arus listrik atau tegangan maju (bias *forward*) dari anoda lalu ke Katoda. *LED* ini terdiri dari chip semikonduktor yang didoping sehingga akan menciptakan junction P atau N. Doping yang dimaksud proses dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan keitdak murnian pada semikonduktor yang murni dan menghasilkan karakter listrik yang diinginkan. Pada tabel dibawah ini menunjukkan tabel *LED RGB* terhadap warna *primer* (RGB).

Tabel 2. 3 Kode Warna LED RGB

| Warna | Contoh  | Kode Warna<br>(Hex) | Kode |     |     |
|-------|---|---------------------|------|-----|-----|
|       |   |                     | R    | G   | B   |
| Merah |  | #FF0000             | 255  | 0   | 0   |
| Hijau |  | #00FF00             | 0    | 255 | 0   |
| Biru  |  | #0000FF             | 0    | 0   | 255 |

Pada ilmu warna, hitam merupakan warna yang dianggap ketidakhadiran seluruh jenis gelombang warna. Sementara dengan putih merupakan warna yang dianggap sebagai representasi kehadiran dari gelombang warna dengan porsi yang seimbang. Secara ilmiah, keduanya bukan warna, meski dibuat dalam bentuk pigmen[20].