

SIMULASI *OVERHEATING* WARNING ALARM SYSTEM UNTUK *INTERNAL COMBUSTION ENGINE*

Wisnu Prasetyo Wicaksana¹⁾, Wahyu Eka Rachmadhani Sulistiyo²⁾

¹⁾Teknik Keselamatan Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal

²⁾Manajemen Keselamatan Transportasi Jalan Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
Jl Perintis Kemerdekaan No 17 Kota Tegal

Email : wp.wicaksana@yahoo.co.id¹⁾, r_wahyueka@yahoo.com²⁾

Abstrak

Mesin pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* merupakan mesin yang sering digunakan pada kendaraan. Kasus yang sering terjadi pada mesin tersebut yaitu panas berlebih atau *overheating*. Efek yang ditimbulkan dari kasus tersebut ialah kinerja mesin akan mengalami penurunan bahkan mesin akan mati dengan sendirinya.

Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu sistem peringatan supaya pengemudi dapat mengetahui kondisi yang sedang terjadi pada mesin. Sistem dapat penelitian ini dibuat simulasi dengan menggunakan software proteus profesional 7 yang berbasis mikrokontroller Atmega 16. Simulasi ini dapat memberikan peringatan kepada pengemudi supaya mesin dapat segera ditangani pada saat terjadi *overheating*.

Kata kunci: Mesin pembakaran dalam, *overheating*, mikrokontroller, simulasi.

1. Pendahuluan

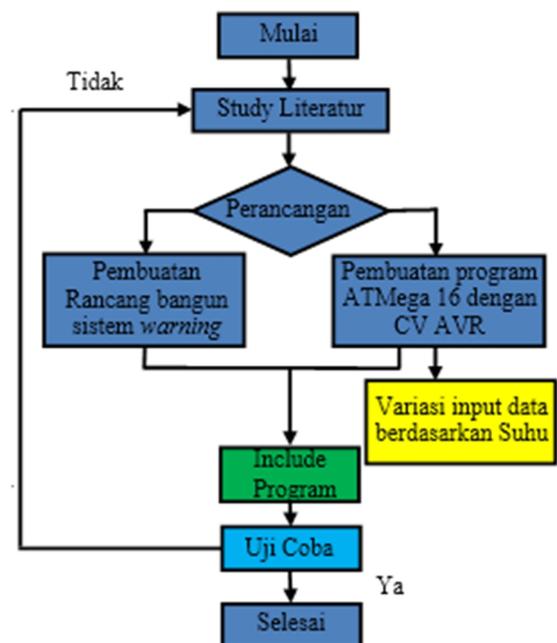
Mesin pembakaran dalam atau *Internal Combustion Engine* merupakan mesin yang sering digunakan pada kendaraan. Mesin menggunakan bahan bakar minyak untuk menghasilkan energi pembakaran. Pembakaran tersebut dapat menimbulkan suhu yang sangat panas pada saat terjadi ledakan.

Beberapa kasus yang terjadi pada kendaraan bermesin pembakaran dalam yaitu mesin mengalami panas yang berlebihan atau sering disebut *overheating*. Ketika mesin mengalami *overheating*, efek yang dapat terjadi pada mesin ialah kinerja mesin akan mengalami penurunan bahkan mesin akan mati dengan sendirinya. Hal tersebut akan merugikan pengemudi, terutama pada saat berada di daerah pegunungan atau jalan menanjak.

Penyebab terjadinya *overheating* diantaranya karena radiator tersumbat atau kisi pada radiator kotor, kipas pendingin tidak menyala, dan air radiator kering. Pada *dashboard* kendaraan secara umum hanya terdapat indikator mesin dingin dan panas. Kelemahan indikator tersebut yaitu ketika indikator mengalami masalah, pengemudi akan kesulitan mengetahui kondisi panas mesin.

Penelitian ini bermaksud untuk membuat sistem peringatan dengan menggunakan alarm sebagai pemberi

tanda. Sistem ini akan memberikan peringatan kepada pengemudi ketika mesin mengalami *overheating*. Dengan demikian, pengemudi dapat mengantisipasi supaya kendaraan dapat dilakukan perbaikan lebih cepat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi sederhana dengan cara simulasi. Diagram alir penelitian ditunjukkan menurut gambar 1. :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

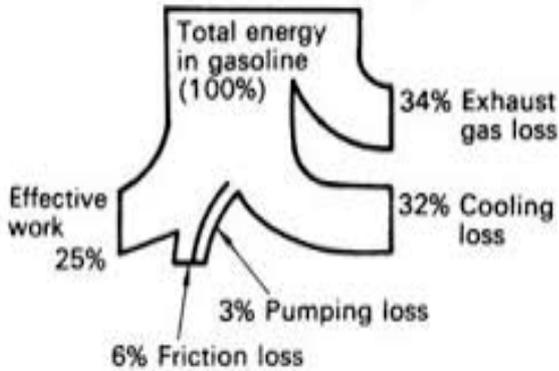
Tinjauan Pustaka

a. Mesin Pembakaran Dalam (Internal Combustion Engine)

Beberapa sistem yang terdapat pada mesin diantaranya sistem bahan bakar, sistem induksi udara, sistem pengapian, sistem pelumasan, dan sistem pendinginan. Sistem-sistem tersebut memiliki tugas dan fungsi untuk memproses serta memaksimalkan kinerja dari mesin.

Bahan bakar akan dibakar di dalam silinder untuk merubah energi panas menjadi energi mekanik atau tenaga. Panas yang dihasilkan tersebut tidak secara keseluruhan dimanfaatkan menjadi tenaga. Pada mesin bensin hanya sekitar 23 - 28 % energi yang

dimanfaatkan secara efektif sebagai tenaga. Sedangkan sisanya akan terbuang ke dalam beberapa bentuk. Gambar keseimbangan panas pada mesin ditunjukkan pada gambar 2. :

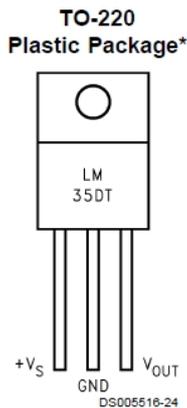


Gambar 2 .Diagram Keseimbangan Panas

Panas yang diserap oleh mesin harus segera dibuang agar mesin tidak terlalu panas dan tidak cepat aus. Pembuangan panas atau pendinginan ini dilakukan oleh sistem pendingin. Sistem pendingin harus dapat menjaga temperatur mesin pada efisiensi operasi tertinggi yaitu apabila temperaturnya pada temperatur sekitar 80 - 90 °C (176 - 194 °F) [1].

b. Sensor Suhu

Sensor yang digunakan pada sistem peringatan ini menggunakan sensor suhu LM35. Sensor suhu LM35 merupakan sensor pengukur suhu yang memiliki kemampuan mendeteksi suhu mencapai 150 °C[2]. Sensor suhu ditunjukkan pada gambar 3.

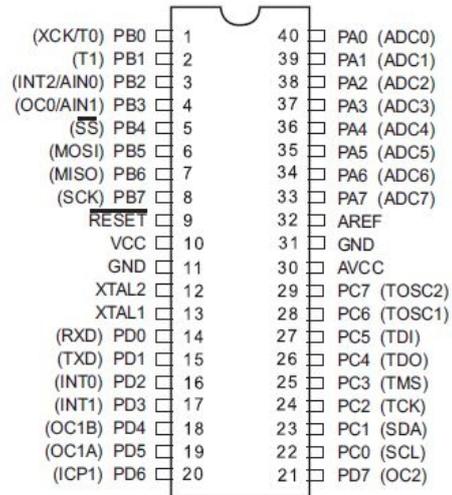


Gambar 3 .Sensor Suhu LM35

c. Mikrokontroler ATmega 16

Mikrokontroler ATmega 16 merupakan mikrokontroler AVR yang terdiri atas unit-unit fungsional Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya[3].

Pin yang terdapat pada mikrokontroler Atmega 16 ditunjukkan pada gambar 4. :



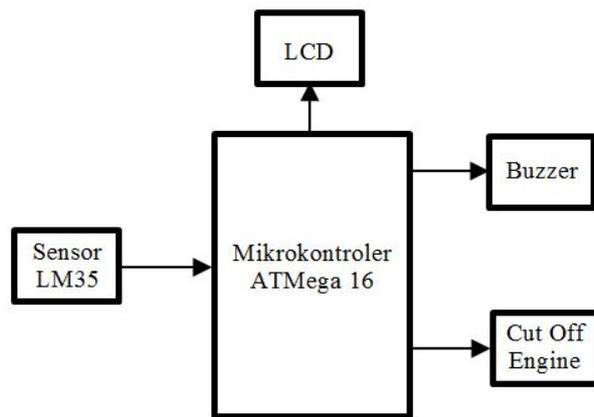
Gambar 4 .Mikrokontroler ATmega 16

d. Software Proteus Profesional 7

Proteus professional 7 merupakan sebuah software elektronik yang digunakan untuk membantu merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Software tersebut mempunyai dua fungsi sekaligus dalam satu paket. Pertama, berfungsi sebagai software untuk menggambar skematik dan dapat disimulasikan yang diberi nama ISIS. Kedua, berfungsi sebagai software untuk merancang gambar Printed Circuits Board (PCB) yang diberi nama ARES (Ariadie, 2012).

2. Pembahasan

Rancangan desain sistem peringatan panas lebih ditunjukkan pada gambar 5. :



Gambar 5.Rancangan Desain Sistem Peringatan Overheating

Berdasarkan gambar tersebut, sistem peringatan ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu yaitu sensor input, perangkat mikrokontroler, dan aktuator.

a. Sensor Input

Perangkat sensor input menggunakan sensor LM35. Sensor tersebut akan mendeteksi suhu mesin ketika dalam kondisi mesin hidup. Data yang diperoleh sensor kemudian akan mendjaji sinyal dan dikirimkan ke perangkat mikrokontroler berupa tegangan.

b. Perangkat Mikrokontroler

Pada sistem peringatan ini digunakan ATmega 16 sebagai pengolah data input dari sensor. Program pada mikrokontroler ini menggunakan bahasa C++ dan pembuatan programnya menggunakan *software Code Vision AVR* untuk menuliskan program.

1) Inisialisasi *Liquid Crystal Display* (LCD)

Inisialisasi LCD dilakukan untuk menampilkan karakter mengenai kondisi suhu mesin. LCD pada sistem ini terletak pada Port C Atmega 16. Bahasa yang dituliskan untuk menampilkan karakter sebagai berikut :

```
lcd_gotoxy(3,0);  
lcd_putsf("OVERHEATING");
```

```
lcd_gotoxy(5,1);  
lcd_putsf("WARNING");
```

2) Inisialisasi Sensor Input

Sensor input akan mengirimkan sinyal berupa tegangan berdasarkan perubahan suhu yang terjadi pada mesin. Sinyal yang diperoleh merupakan sinyal analog. Sinyal tersebut akan diubah menjadi sinyal digital dengan menggunakan ADC (*Analog to Digital Coverter*). Sinyal dibuat digital supaya dapat dilakukan kalibrasi. Kalibrasi tersebut dilakukan agar sinyal dapat diolah oleh mikrokontroler. Bahasa yang digunakan untuk inisialisasi tersebut sebagai berikut :

```
lm35=read_adc(0);  
suhu=((float)lm35)*1.948051948;
```

```
lcd_gotoxy(0,2);  
sprintf(temp,"SUHU = %d", suhu);  
lcd_puts(temp);  
lcd_gotoxy(14,2);  
lcd_putchar(223);  
lcd_putsf("C");
```

3) Kalibrasi Sensor Input

Kalibrasi dilakukan agar perubahan sinyal yang diterima mikrokontroler dapat memberikan perintah ke *output* sistem. bahasa yang digunakan untuk kalibrasi tersebut sebagai berikut :

```
if(suhu>=100)  
{  
PORTB.0=1;  
}  
else  
{  
PORTB.0=0;  
}
```

```
if(suhu>=130)  
{  
PORTB.1=0;  
}  
else  
{  
PORTB.1=1;  
}
```

```
if(suhu>=100)  
{  
lcd_gotoxy(2,3);  
lcd_putsf("MESIN PANAS");  
delay_ms(50);  
}
```

```
if(suhu>=125)  
{  
lcd_gotoxy(2,3);  
lcd_putsf("MESIN MATII");  
delay_ms(50);  
}
```

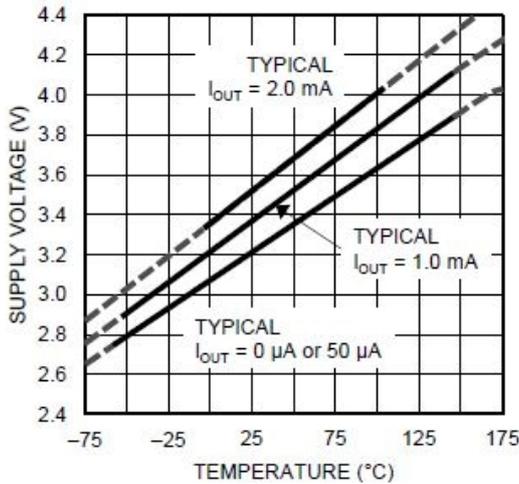
c. Aktuator

Aktuator merupakan output dari mikrokontroler yang memiliki fungsi sebagai pelaksana perintah dari mikrokontroler. Aktuator yang terdapat dalam sistem ini berupa LCD dan *Buzzer*. LCD berfungsi untuk menampilkan kondisi yang terjadi pada mesin sesuai data yang diberikan oleh oleh sensor. *Buzzer* berfungsi sebagai pemberi tanda berupa suara sebagai pengingat kepada pengemudi pada saat terjadi panas yang berlebihan. Kedua *output* tersebut dapat membantu pengemudi maupun penumpang dalam mengetahui kondisi mesin yang sedang terjadi.

d. Simulasi Sistem

Sebuah mesin akan mengalami peningkatan suhu pada saat mesin dihidupkan. Panas tersebut dihasilkan dari ledakan bahan bakar yang telah dikompresi dan terkena percikan api. Ledakan yang terjadi menimbulkan panas yang tinggi, sehingga suhu mesin dapat meningkat. Untuk mencapai kinerja maksimal, sebuah mesin harus mencapai efisiensi terbaik. Mesin dapat mencapai efisiensi operasi terbaik pada temperatur sekitar 80 - 90 °C (176 - 194 °F).

Sensor LM35 hanya mendapatkan sumber tegangan sebesar 5 volt. Perbandingan perubahan suhu dengan tegangan dapat dilihat pada gambar 6. :



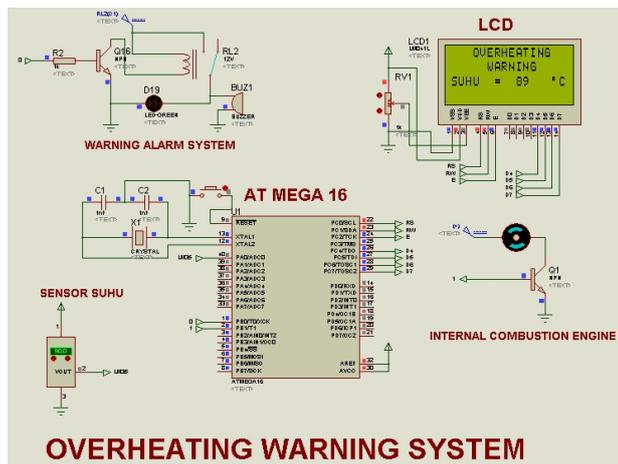
Gambar 6 .Grafik Perbandingan Tegangan dengan Suhu

Gambar di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka tegangan yang diperlukan oleh sensor juga akan semakin besar.

Sistem peringatan ini dapat disimulasikan menjadi beberapa kondisi sebagai berikut :

1. Mesin dalam Kondisi Ideal

Kondisi ideal suatu mesin ditunjukkan pada suhu antara 80-90°C. Kondisi ini dapat dilihat pada LCD yang menampilkan kondisi mesin yang terjadi. Simulasi dalam keadaan ideal ditunjukkan pada gambar 7. :

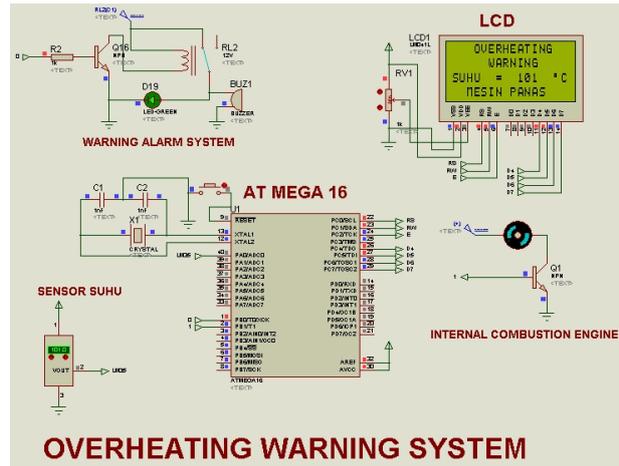


Gambar 7 .Simulasi Sistem Keadaan Ideal

Simulasi di atas menunjukkan bahwa dalam kondisi ideal sistem hanya menampilkan suhu yang terdapat pada mesin.

2. Mesin dalam Kondisi Overheat

Kondisi *overheat* merupakan kondisi mesin ketika berada di atas suhu ideal. Oleh karena itu sistem akan memberikan peringatan kepada pengemudi. Keadaan *overheat* dapat ditunjukkan oleh gambar 8. :

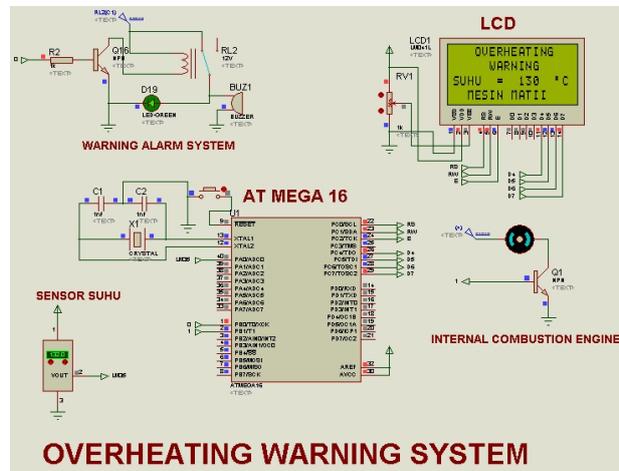


Gambar 8 .Simulasi Sistem Keadaan Overheat

Sistem akan memberikan peringatan berupa bunyi dan tampilan serta lampu indikator juga akan menyala. Dengan demikian, pengemudi dapat secara langsung mengetahui kondisi yang sedang terjadi pada mesin tersebut.

3. Mesin dalam Kondisi Cut Off Engine

Ketika pengemudi tidak memberikan respon ketika terjadi *overheat*, secara otomatis sistem akan menghentikan mesin supaya tidak terjadi efek negatif yang dihasilkan dari panas yang berlebih tersebut. kondisi *Cut Off* ditunjukkan pada gambar 9. :



Gambar 9 .Simulasi Sistem Cut Off Engine

Suhu yang terlalu panas akan menyebabkan kinerja mesin menurun. Selain itu, panas dapat memberikan dampak yang kurang bagus diantaranya dapat terjadi keausan pada komponen pembakaran.

3. Kesimpulan

Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Sistem ini dapat memberikan peringatan kepada pengemudi pada saat terjadi kelebihan panas pada mesin.

2. Sistem akan memberikan peringatan kepada pengemudi, saat suhu mesin berada pada suhu 110 °C dan pada saat suhu berada diatas 130 °C mesin akan secara otomatis mati.
3. Sistem tersebut dapat dipasang pada kendaraan yang menggunakan mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*).

Daftar Pustaka

- [1] Toyota, *New Step 1 Training Manual*, PT. Toyota Astra Motor Training Centre
- [2] LM35 *Precision Centigrade Temperature Sensors*, National Semiconductor Corporation, November 2000
- [3] *Microcontroller with 16K Bytes In-System Programmable Flash*, ATMEL, Rev. 2466T-AVR-07/10
- [4] Ariadie Chandra N., M.T, Muhamad Ali, M.T. Hartoyo, M.Pd., M.T., Andik Asmara, S.Pd., Aditia Putra Kurniawan, Setyo Negoro, "Module Proteus Profesional 7.5 Isis Digital", Program Pengabdian Masyarakat (Ppm) 18-20 Juli 2012

Biodata Penulis

Wisnu Prasetyo Wicaksana. Lahir di Salatiga, 5 September 1994. Penulis pernah mengikuti pendidikan formal di RA Salafiyah, SD N 4 Bumirejo, SMP N 2 Kebumen, SMA N 2 Kebumen. Pada tahun 2012 telah menyelesaikan pendidikan SMA. Saat ini mengikuti pendidikan di Politeknik Keselematan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal.

Wahyu Eka Rachmadhani Sulistiyo. Lahir di Banjarnegara, 8 Maret 1994. Penulis pernah mengikuti pendidikan formal di TK Kartika XII-I, SD Kartika XII-I, SMP N 7 Magelang, SMA N 1 Mertoyudan. Pada tahun 2012 telah menyelesaikan pendidikan SMA. Saat ini mengikuti pendidikan di Politeknik Keselematan Transportasi Jalan (PKTJ) Tegal.

