

# Rancangan Sistem Pendingin dan Ventilasi pada Helm Menggunakan Teknik Pulse Width Modulation Berbasis Mikrokontroler

Dedi Setiawan<sup>#1</sup>, Ishak<sup>#2</sup>, Iskandar Zulkarnaen<sup>#3</sup>  
<sup>#1,2</sup>Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

---

## Article Info

### Article history:

Received Jan 18<sup>th</sup>, 2018

Revised Jan 22<sup>th</sup>, 2018

Accepted Jan 30<sup>th</sup>, 2018

### Keyword:

Helm  
Mikrokontroler  
LM35  
Colling Fan

---

## ABSTRACT

Helm atau pelindung kepala adalah bagian dari perlengkapan kendaraan bermotor yang berfungsi mengamankan organ paling vital yaitu kepala, helm wajib digunakan untuk pengendara roda dua atau pengendara ekstrim misalnya pembalap dan sebagainya, helm melindungi kepala dari benturan akibat kecelakaan maupun dari terpaan angin jika kita melaju dengan kecepatan tinggi, melindungi wajah dari debu, dan melindungi kepala dari panasnya terik matahari.

Kepanasan pada saat terik matahari, kurangnya sirkulasi udara dan bau tak sedap adalah masalah yang sering dihadapi, Hal ini karena rancangan helm pada umumnya tertutup rapat dan tidak berventilasi sehingga udara sulit keluar dan masuk kemudian menyebabkan panas. Akibat yang ditimbulkan efek ini adalah cepat lelah, stres dan mungkin menimbulkan gatal-gatal pada kepala karena bakteri dan sebagainya.

Sistem pendingin dan sirkulasi udara pada sebuah helm dengan memanfaatkan cooling fan. Sebagai pengontrol suhu otomatis digunakan mikrokontroler atmega 32 dan sensor suhu LM35. Suhu yang diinginkan dapat diatur oleh user melalui masukan setpoint, dengan demikian pengguna dapat leluasa mengatur suhu yang diinginkan. Penambahan komponen elektronik disisipkan pada sisi helm bagian belakang kepala. Dengan teknik Pulse Width Modulation yang diterapkan pada sistem pengaturan suhu lebih optimal dan presisi.

Copyright © 2018 STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved.

---

## First Author

Nama : Dedi Setiawan, S.Kom, M.Kom  
Kantor : STMIK Triguna Dharma  
Program Studi : Sistem Informasi  
E-Mail : setiawandedi07@gmail.com

---

## 1. PENDAHULUAN

Helm atau pelindung kepala adalah bagian dari perlengkapan kendaraan bermotor yang berfungsi mengamankan organ paling vital yaitu kepala, helm wajib digunakan untuk pengendara roda dua atau pengendara ekstrim misalnya pembalap dan sebagainya, helm melindungi kepala dari benturan akibat kecelakaan maupun dari terpaan angin jika kita melaju dengan kecepatan tinggi, melindungi wajah dari debu, dan melindungi kepala dari panasnya terik matahari.

Helm memiliki beberapa kekurangan atau problem yang belum terpecahkan misalnya kepanasan pada saat terik matahari, kurangnya sirkulasi udara dan bau tak sedap. Hal ini karena rancangan helm pada umumnya tertutup rapat dan tidak berventilasi sehingga udara sulit keluar dan masuk kemudian menyebabkan panas. Akibat yang ditimbulkan efek ini adalah cepat lelah, stres dan mungkin menimbulkan gatal-gatal pada kepala karena bakteri dan sebagainya.

Melihat masalah yang dihadapi maka timbul ide untuk merancang sebuah sistem pendingin dan sirkulasi udara pada sebuah helm dengan memanfaatkan cooling fan. Sebagai pengontrol suhu otomatis digunakan mikrokontroler atmega 32 dan sensor suhu LM35. Suhu yang diinginkan dapat diatur oleh user melalui masukan setpoint, dengan demikian pengguna dapat leluasa mengatur suhu yang diinginkan. Helm yang dirancang adalah modifikasi dari helm standar. Penambahan komponen elektronik disisipkan pada sisi helm bagian belakang kepala. Sebagai catu daya dapat digunakan baterai kendaraan itu sendiri atau dengan baterai

bawaan sendiri. Dengan teknik Pulse Width Modulation yang diterapkan pada sistem pengaturan suhu lebih optimal dan presisi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Mikrokontroler

Merupakan chip cerdas yang menjadi tren dalam pengendalian dan otomatisasi, terutama di kalangan mahasiswa. Dengan banyak jenis keluarga, kapasitas memori, dan berbagai fitur, mikrokontroler menjadi pilihan dalam aplikasi prosesor mini untuk pengendalian skala kecil. Beberapa vendor populer seperti Intel, Atmel, Motorola, Microchip, dan Harris telah memasarkan beberapa jenis mikrokontroler ke pasar di seluruh dunia dalam berbagai bentuk dan fiturnya.



Gambar 1. Mikrokontroler

Mikrokontroler AVR (Alf and Vegard's Risc processor) dari Atmel ini menggunakan arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer) yang artinya prosesor tersebut memiliki set instruksi program yang lebih sedikit dibandingkan dengan MCS-51 yang menerapkan arsitektur CISC (Complex Instruction Set Computer). Sekarang ini, AVR dapat dikelompokkan menjadi 6 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, keluarga AT90CAN, keluarga AT90PWM dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya, sedangkan dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan, mereka hampir sama. Sebagai pengendali utama dalam pembuatan robot ini, digunakan salah satu produk ATMEL dari keluarga ATmega yaitu ATmega8535/6/32.

### 2.2 Fan

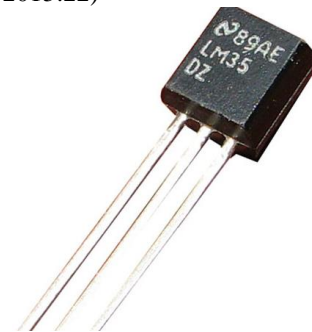
*Fan* atau yang sering biasa disebut kipas berfungsi mengeluarkan panas dan memasukan udara segar secara berkala supaya suhu di dalam *helm* dapat terjaga dengan baik.



Gambar 2. Fan

### 2.3 Suhu LM35

IC LM35 sering digunakan sebagai sensor suhu yang dapat memberikan tegangan output yang linier sesuai dengan perubahan suhu yang terjadi, sedang suhu yang diukur dalam derajat celsius. Setiap ada kenaikan suhu  $1^{\circ}\text{C}$ , maka tegangan akan naik sebesar 10 mV. IC LM35 dapat digunakan untuk mengukur suhu antara  $-55^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $150^{\circ}\text{C}$ , (Setiyo B, 2015:22)

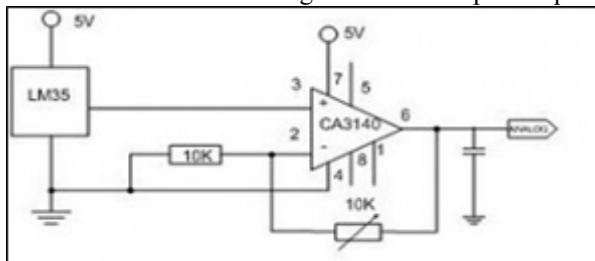


Gambar 3. Sensor Suhu LM35

Sensor suhu ini tidak diperlukan adanya pengkalibrasian, karena ketelitiannya sampai kurang lebih seperempat derajat celsius. Pada IC LM35 juga mempunyai impedansi keluaran yang rendah, dengan tegangan keluaran yang linier dan lebih presisi dalam pengukuran suhu. Spesifikasi dari IC LM35 adalah :

1. Nilai keluaran linier  $10 \text{ mV}/^\circ \text{C}$ .
2. Mempunyai akurasi pengukuran suhu sampai  $0,5^\circ \text{C}$ .
3. Dapat mengukur temperatur  $-55^\circ \text{C}$  sampai  $150^\circ \text{C}$ .
4. Daerah pengoperasian antara 4 Volt sampai 30 Volt.

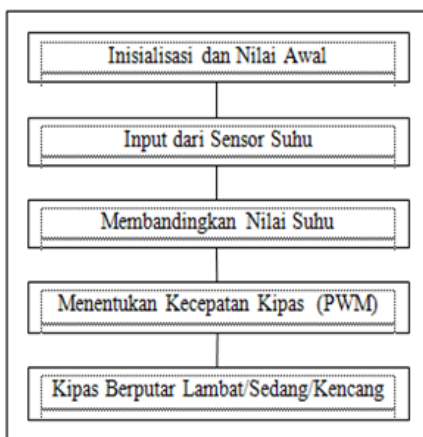
Penguat tegangan yang diterapkan pada rangkaian driver sensor suhu LM35 ini menggunakan Op-Amp CA3140. “Rangkaian driver sensor suhu lm35” ini sangat sederhana seperti dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Rangkaian IC LM35

Faktor penguatan dari driver sensor suhu LM35 diatas dapat diatur dengan mengubah nilai tahanan potensiometer 10K yang berfungsi sebagai feedback pada penguat non inverting tersebut. Agar tidak mengubah nilai konversi suhu ke tegangan dari sensor suhu LM35 sebaiknya penguat pada driver sensor suhu ini diset dengan faktor penguatan satu kali saja. Rangkaian driver sensor suhu LM35 diatas bekerja dengan tegangan 5Vdc sama dengan tegangan sumber untuk sensor suhu LM35. Output rangkaian driver sensor suhu LM35 pada gambar diatas dapat diberikan ke pemroses sinyal analog yang membutuhkan level sinyal yang kuat.

### 3. ANALISIS DAN HASIL



Gambar 5. Kerangka Kerja

Adapun penjelasan pada algoritma sistem diatas adalah sebagai berikut:

1. Sistem akan mereset ke kondisi awal dengan nilai awal yang telah ditentukan.
2. Rangkaian akan membaca suhu setpoint dari user melalui sensor Suhu LM35.
3. Rangkaian mulai bekerja setelah setpoint diterima yaitu membaca suhu helm dengan sensor suhu.
4. Proses membandingkan suhu helm dengan suhu setpoint yang diinginkan.
5. Proses pengaturan yaitu jika suhu lebih tinggi dari suhu setpoint maka pendingin akan diaktifkan.
6. Jika suhu helm lebih tinggi atau sama dengan suhu setpoint maka pendingin dimatikan namun kipas ventilasi tetap menyala.
7. Proses kerja akan terus berulang hingga sistem dinonaktifkan

Pada rancang bangun Helm, motor akan diubah kecepatan dan arah putarannya oleh besar kecilnya tegangan yang masuk. Pada pengontrolan tegangan akan dilakukan dengan teknik *Pulse Width Modulation* (PWM) memiliki nilai keluaran yaitu 256 variasi, variasinya mulai dari 0 sampai 255 yang mewakili *Duty Cycle* (persentasi) 0 sampai 100%. Pada *Pulse Width Modulation* memiliki nilai 256 yang merupakan nilai dari 8 bit pada program yang menentukan jumlah tegangan keluar mikrokontroler maksimal (5V) dan lebar pulsa

*High* mencapai 100%.

Adapun proses perhitungan sesuai dengan rumus ketetapan dari teknik *Pulse Width Modulation* sebagai berikut :

$V_{out} = \frac{T_{on}}{T_{total}} \times V_{in}$  (tegangan keluar sama dengan durasi waktu *high* dibagi durasi waktu total lalu dikali tegangan masuk) yaitu :

$$V_{out} = \frac{255}{255} \times 12 \text{ Volt} \text{ maka } V_{out} = 12 \text{ Volt}.$$

Dibawah ini merupakan hasil perhitungan yang ditentukan oleh suhu dan akan mengatur kecepatan pada kipas *fan* sesuai dengan nilai yang dibutuhkan sistem Rancangan Pendingin dan Ventilasi pada Helm Menggunakan Teknik *Pulse Width Modulation* Berbasis Mikrokontroler, adalah sebagai berikut :

Tegangan *Max Kipas Fan* = 12 Volt.

Kecepatan *Max Kipas Fan* = 1000 Rpm.

PWM *Max* = 255

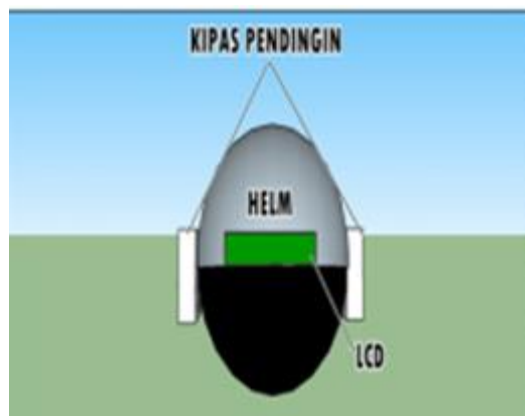
Perhitungan tegangan pada motor kipas adalah sebagai berikut:

1.  $\frac{PWM\ ON: 107}{PWM\ Max: 255} \times 12 \text{ Volt} = 5 \text{ Volt}$  untuk kategori suhu lambat :  $\leq 26^{\circ}C$
2.  $\frac{PWM\ ON: 191}{PWM\ Max: 255} \times 12 \text{ Volt} = 9 \text{ Volt}$  untuk kategori suhu sedang :  $26^{\circ}C$  s/d  $28^{\circ}C$
3.  $\frac{PWM\ ON: 255}{PWM\ Max: 255} \times 12 \text{ Volt} = 12 \text{ Volt}$  untuk kategori suhu kencang :  $\geq 29^{\circ}C$

Perhitungan kecepatan pada motor kipas adalah sebagai berikut:

1.  $\frac{Ton: 5 \text{ Volt}}{Tmax: 12 \text{ Volt}} \times 1000 \text{ Rpm} = 417 \text{ Rpm}$  untuk kategori suhu lambat :  $\leq 26^{\circ}C$
2.  $\frac{Ton: 9 \text{ Volt}}{Tmax: 12 \text{ Volt}} \times 1000 \text{ Rpm} = 750 \text{ Rpm}$  untuk kategori suhu sedang :  $26^{\circ}C$  s/d  $28^{\circ}C$
3.  $\frac{Ton: 12 \text{ Volt}}{Tmax: 12 \text{ Volt}} \times 1000 \text{ Rpm} = 1000 \text{ Rpm}$  untuk kategori suhu kencang :  $\geq 29^{\circ}C$

Berikut ini adalah gambar rancangan 3 dimensi dari rancangan ventilasi udara pada helm yang di simulasikan didalam aplikasi sketchup.



Gambar 6. Rancangan 3 Dimensi

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari Rancangan Sistem Pendingin Dan Ventilasi Pada Helm Menggunakan Teknik Pulse Width Modulation (PWM) Berbasis Mikrokontroler adalah sebagai berikut “




1. Pengaturan kecepatan fan pendingin berdasarkan suhu yang terbaca oleh sensor. Semakin tinggi suhu maka semakin cepat putaran fan.
2. Pulsa PWM diatur secara otomatis oleh kontroler ATmega32 dengan mengatur dutycycle pada program. Jika suhu dibawah  $26^{\circ}C$  dutycycle akan 0 % dan diatas  $34^{\circ}C$  dutycycle menjadi 100%.
3. Penggunaan metode PWM untuk mengatur kecepatan motor membuat pemakaian energi lebih efisien dibandingkan dengan pengaturan konvensional karena pada pengaturan konvensional sebagian energi akan terbuang menjadi panas.
4. Secara keseluruhan tujuan penelitian dapat dicapai dengan terselesaikannya desain alat dan telah diuji coba dengan hasil cukup baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] Adrianto, Heri, 2015, Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C (CodeVisionAVR) revisi kedua, Bandung, Informatika Bandung

- [2] Kurniawan, Dayat. (2011). ATMega 8 dan Aplikasinya. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.  
[3] Saluddin Muis, 2012 Teknik Digital Dasar, Yogyakarta, Graha Ilmu. [6] Siallagan Sariadin. 2010. Microsoft Visual Basic 6.0 dan Crystal Report 2008. Yogyakarta, Andi

**BIOGRAFI PENULIS**

	<p><b>Dedi Setiawan, S.Kom, M.Kom</b>, Pria kelahiran Belawan 18 Mei 1989 saat ini menjabat sebagai Seketaris Prodi Sistem Komputer &amp; Teknik Komputer STMIK Triguna Dharma, Tamat 2011 Program Studi Sistem Komputer di STMIK Triguna Dharma, Tamat 2013 S2 Magister Komputer Konsentrasi Teknologi Informatika. Saat ini fokus pada bidang program studi Sistem Komputer dan beberapa mata kuliha pernah diampu yaitu : Microcontroller, Jaringan Komputer dan Pengantar Instalasi Komputer</p>
	<p><b>Ishak, S.Kom., M.Kom.</b></p>
	<p><b>Iskandar Zulkarnain, S.T., M.Kom.</b></p>