

# KAJI EXPERIMENTAL SENSITIVITAS SENSOR LM35 TERHADAP PERUBAHAN SUHU AIR KOLAM RENANG KARENA PENCEMARAN AIR SENI MANUSIA

Ismail Thamrin dan Ahmad Maghfur

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Inderalaya

e-mail: phur\_st@ovi.com

## Abstrak

*Penelitian ini dilakukan seiring dengan perkembangan teknologi yang berkembang pesat pada saat ini. Munculnya ide dalam menjalankan penelitian ini dimulai dari studi lapangan dengan menemukan tingkah laku segelintir orang yang kurang bertanggung jawab dalam melakukan buang air kecil di area kolam renang umum. Selanjutnya dibuatlah alat sensor yang peka terhadap perubahan suhu lingkungan. Alat sensor ini dimaksudkan dapat menangkap perpindahan panas yang terdeteksi dari pancaran air seni segelintir orang yang kurang bertanggung jawab itu. Dalam penelitian didapat kisaran suhu air seni antara 33 s/d 34 °C yang melebihi suhu dari air yang hanya dalam kisaran 27-28 °C. Lalu alat sensor diatur dalam batasan 29 °C sebagai indikator terhadap pencemaran air seni yang kemungkinan akan terjadi dalam radius kepekaan sensor. Sensor yang dipakai dapat mendeteksi suhu air seni hingga 5 cm dari jarak pancaran terhadap sensor pada kondisi pengujian dengan 10 ml sampel air seni. Jika jarak pancaran >6cm terhadap sensor, suhu air seni telah habis karena membaaur dengan suhu air kolam dan tidak bisa dideteksi lagi oleh sensor. Dengan adanya alat sensor yang dibuat, mudah-mudahan perilaku segelintir orang yang kurang bertanggung jawab akan semakin berkurang atau bahkan tidak ada lagi yang buang air kecil di area kolam renang.*

*Kata kunci: sensor, suhu, sensitivitas*

## 1. PENDAHULUAN

Sebenarnya hampir semua kolam renang mengandung polutan, termasuk pada kolam renang yang terpelihara dengan baik sekali pun. Polutan tersebut bisa berasal dari mana saja, seperti polutan dari tubuh perenang itu sendiri (penggunaan suncream atau lotion lainnya) dan desinfektan yang digunakan untuk membersihkan kolam renang juga menambah beban polutan dari kolam renang itu sendiri.

Salah satu hal yang membuat banyak kolam renang tidak bersih adalah adanya orang yang buang air kecil di dalam kolam renang. Hal ini biasanya karena banyak orang yang malas untuk keluar dari kolam renang dan pergi ke kamar mandi. Faktor ini merupakan salah satu penyumbang polutan di dalam kolam renang.

Dari permasalahan ini menurut sudut pandang penulis alat yang dibuat ini sangat bermanfaat sekali yaitu Rangkaian Sensor Perubahan Suhu dalam Kolam Renang Memakai Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 yang berfungsi sebagai penanda adanya perubahan suhu dalam kolam renang tersebut.

Mikrokontrol, sebagai suatu terobosan teknologi mikrokontroler dan mikrokomputer, hadir

memenuhi kebutuhan pasar (*market need*) dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) sehingga harga menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Sebagai kebutuhan pasar, mikrokontroler hadir untuk memenuhi selera industri dan para konsumen akan kebutuhan dan keinginan alat-alat bantu dan mainan yang lebih canggih.

Mikrokontroler merupakan sebuah single chip yang didalamnya telah dilengkapi dengan CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), Input dan Output, Timer/Counter, Serial Com Port yang secara spesifik digunakan untuk aplikasi-aplikasi control dan buka aplikasi serbaguna.

Untuk mendeteksi suhu digunakan sebuah sensor suhu LM35 yang dapat dikalibrasikan langsung, LM35 ini difungsikan sebagai basic temperatur sensor yang terlihat seperti gambar 1 di bawah ini.



Bahaya2 Alias Portd.7

```
Config Adc = Single , Prescaler =
Auto , Reference = Internal
Dim Dataadc1 As Word , Dataadc2 As
Word , Datasuhu1 As Single ,
Datasuhu2 As Single
Const Vreff = 5.00
```

```
Cls
Cursor Off
Locate 1 , 15
Lcd Chr(223) ; "C"
Locate 1 , 1
Lcd "Suhu1 ="
Locate 2 , 15
Lcd Chr(223) ; "C"
Locate 2 , 1
Lcd "Suhu2 ="
```

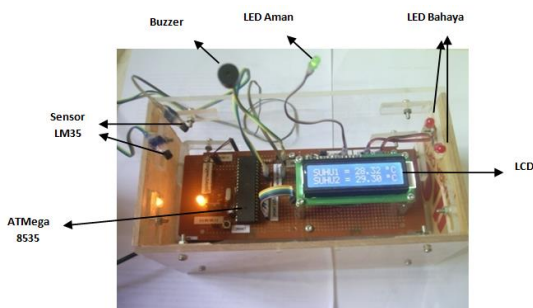
```
Do
Start Adc
Dataadc1 = Getadc(5)
Datasuhu1 = Dataadc1 / 1024
Datasuhu1 = Datasuhu1 * Vreff
Datasuhu1 = Datasuhu1 * 100
Locate 1 , 9
Lcd "" ; Fusing(datasuhu1 , "#.##")
```

```
Dataadc2 = Getadc(6)
Datasuhu2 = Dataadc2 / 1024
Datasuhu2 = Datasuhu2 * Vreff
Datasuhu2 = Datasuhu2 * 100
Locate 2 , 9
Lcd "" ; Fusing(datasuhu2 , "#.##")
```

```
If Datasuhu1 > 29 Then
Aman = 0
Bahaya1 = 1
Buzzer = 1
Elseif Datasuhu1 < 29 Then
Aman = 1
Bahaya1 = 0
Buzzer = 0
Elseif Datasuhu2 > 29 Then
Aman = 0
Bahaya2 = 1
Buzzer = 1
Elseif Datasuhu2 < 29 Then
Aman = 1
Bahaya2 = 0
Buzzer = 0
```

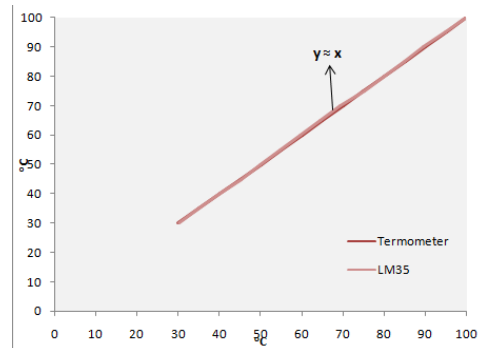
```
End If
Waitms 100
Loop
End
```

Rangkaian alat sensor bisa dilihat pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Tampilan Alat

Pengujian keakuratan sensor LM35 dilakukan dengan cara mengkalibrasi dengan termometer air raksa buatan pabrik terhadap perubahan suhu yang terjadi pada air yang dimasak (gambar 5). Perubahan suhu yang terjadi pada saat air dipanaskan dicatat dari mulai suhu 30°C s/d 100°C.



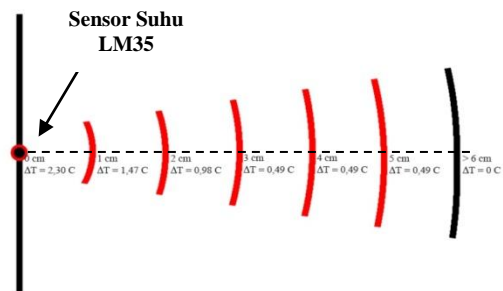
Gambar 5. Kalibrasi Suhu Termometer dengan LM35

Untuk mengukur sensitifitas performa sensor dilakukan dengan sampel 10 ml air seni terhadap 5 liter volume air yang telah ditempatkan dalam wadah. Dari hasil pengujian didapat data sebagai berikut:

Tabel 1. Range dari Jarak Sensor

Jarak pancaran Air Seni dari Sensor	T <sub>0</sub> °C (sebelum tercemar air seni)	T <sub>1</sub> °C (setelah tercemar air seni)	ΔT °C
0 cm	27,41	29,71	2,30
1 cm	27,41	28,88	1,47
2 cm	27,41	28,39	0,98
3 cm	27,90	28,88	0,49
4 cm	27,90	28,39	0,49
5 cm	27,90	28,39	0,49
6 cm	28,39	28,39	0

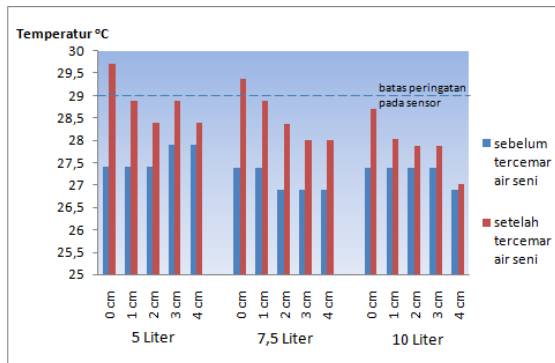
Dari tabel diatas dapat disimpulkan konveksi akibat pencemaran sampel air seni dapat terdeteksi oleh alat sensor hingga range 5 cm dari jarak pancaran. Apabila sudah melewati jarak 6 cm atau lebih antara sensor dan sumber pancaran, maka panas dari sampel air seni sudah tidak dapat dideteksi lagi oleh alat sensor karena suhu air seni sudah membur atau sama dengan suhu air.



Gambar 6. Range dari Jarak Sensor

Kemudian pengujian berikutnya bertujuan untuk melihat performa sensor dengan bahan uji sampel

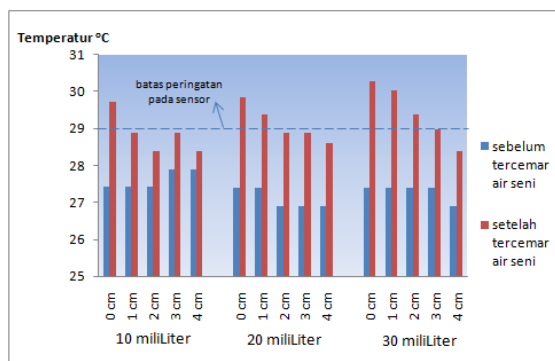
air seni pada volume konstan yakni 10 mili liter terhadap variasi kenaikan volume air mulai dari 5 liter, 7,5 liter dan terakhir 10 liter.



**Gambar 7.** Grafik Variasi Jumlah Air terhadap Perubahan Suhu

Dari gambar 7 diatas dapat dibaca perubahan suhu yang terdeteksi pada alat sensor pada suhu air setelah tercemar sampel air seni menurun setiap kali terjadi penambahan volume air.

Lalu pada pengujian berikutnya bertujuan untuk melihat performa sensor dengan bahan uji kebalikan dari bahan uji pada pengujian yang sebelumnya yakni volume air pada keadaan konstan dengan jumlah 5 liter terhadap variasi perubahan volume sampel air seni yang berubah-ubah mulai dari 10 ml, 20 ml dan terakhir 30 ml.



**Gambar 8.** Grafik Variasi Jumlah Air Seni terhadap Perubahan Suhu

Dari gambar 8 pengamatan diatas terbaca perubahan suhu yang terdeteksi pada alat sensor

pada suhu air setelah tercemar sampel air seni meningkat setiap kali terjadi penambahan jumlah sampel air seni.

#### 4. SIMPULAN

1. Sensitivitas sensor suhu LM35 untuk bahan uji pancaran 10 ml air seni terhadap 5 liter air pada baskom uji memiliki jarak jangkau (range) sejauh 5 cm dari sensor.
2. Untuk bahan uji yang sama, pengujian pada jarak jangkau (range) diatas 6 cm terhadap sensor, ternyata pada sensor suhu LM35 tidak lagi bisa mendeteksi perubahan suhu akibat pencemaran pancaran sampel air seni.
3. Sensor suhu LM35 cukup baik dalam pengukuran suhu karena bekerja pada faktor skala linier 10 mV/°C dan dapat di uji keakuratannya terhadap termometer air raksa buatan pabrik.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Andrianto, Heri. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16*. Informatika: Bandung. 2008.
- [2] Cengel, Yunus A. *Heat Transfer: A Practical Approach*. McGraw-Hill: 2002.
- [3] Corporation, National Semiconductor. *LM35 Precision Centrigade Temperature Sensors Manual Book*. 2000.
- [4] Kern, Donald Q. *Process Heat Transfer*. McGraw-Hill: 1965.
- [5] Rangkuti, Syahban. *Mikrokontroler Atmel AVR*. Informatika: Bandung. 2011.
- [6] Wahyudin, Didin. *Belajar Mudah Mikrokontroler AT 89S52 dengan Bahasa Basic Menggunakan BASCOM-8051*. Andi: Yogyakarta. 2007.
- [7] Walker, Halliday Resnick. *Fundamentals of Physics*