

**PENGUNAAN SENSOR SUHU DAN SENSOR SUARA
PADA ALAT PENGAYUN BAYI OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51**

Oce Dianova

Abstrak

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem pengendalian semakin berperan penting dalam membantu kehidupan manusia sehari - hari. Salah satu sistem pengendali yang sekarang banyak diminati adalah mikrokontroler. Disamping karena bentuk fisiknya kecil, harganya juga relatif murah. Dalam skripsi ini penulis akan membangun sebuah sistem dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengolahnya. Alat yang hendak dibangun adalah sebuah pengayun bayi otomatis dengan menggunakan sensor suara dan sensor suhu serta berbasis mikrokontroler AT89S51. Alat pengayun bayi otomatis ini akan bekerja jika bayi menangis. Saat bayi menangis motor akan bergerak sehingga menyebabkan ayunan mengayun dengan sendirinya. Alat pengayun bayi otomatis ini juga dilengkapi dengan sensor suhu yang akan menggerakkan kipas jika suhu di sekitar bayi panas melebihi suhu 34 °C.

Kata Kunci : Sensor Suara, Sensor Suhu, Mikrokontroler AT89S51, Pengayun Bayi Otomatis.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan IPTEK dewasa ini sangat pesat, sehingga banyak bermunculan peralatan – peralatan yang serba otomatis. Seiring itu pula diproduksi peralatan – peralatan yang berteknologi tinggi untuk kepentingan dan kesejahteraan manusia. Peralatan – peralatan tersebut dalam pemakaian makin efektif dan efisien, dengan demikian makin sedikit memerlukan tenaga manusia dan selebihnya digerakkan dengan kontrol listrik otomatis.

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi yang hadir untuk memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru mikrokontroler merupakan teknologi semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya memerlukan ruang yang kecil serta dapat diproduksi dalam jumlah banyak sehingga harganya menjadi lebih murah. Pada perkembangannya penggunaan mikrokontroler tidak semata – mata untuk kepentingan dunia industri tapi juga digunakan untuk membantu pekerjaan kita sehari – hari sehingga pekerjaan kita menjadi lebih ringan dan menyenangkan.

Alat yang hendak dibangun adalah sebuah pengayun bayi otomatis dengan menggunakan sensor suara dan sensor suhu serta berbasis mikrokontroler AT89S51.

Alat pengayun bayi otomatis ini akan bekerja jika sang bayi menangis. Saat bayi menangis motor akan bergerak sehingga menyebabkan ayunan mengayun dengan sendirinya. Ayunan ini diharapkan dapat membuat bayi kembali tertidur.

Alat pengayun bayi otomatis ini juga dilengkapi dengan sensor suhu yang akan menggerakkan kipas jika suhu di sekitar bayi panas melebihi suhu 34 °C.

Dengan adanya dua sensor tersebut diharapkan sang bayi maupun sang ibu dapat lebih merasa nyaman. Sang bayi dapat pulas tidur sedangkan sang ibu dapat mengerjakan pekerjaan rumah yang lain.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode studi kepustakaan dan percobaan laboratorium. Studi kepustakaan dilakukan untuk mencari materi yang mendukung dan sesuai. Sedangkan percobaan laboratorium dilakukan untuk menguji cara kerja sebenarnya dari benda kerja dan kemungkinan perbaikan atau perubahan materi.

Penelitian yang dilakukan pada alat instrumen ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu Persiapan alat dan bahan, pembuatan alat, analisis alat dan pengambilan data yang semuanya dilakukan mulai bulan Juni.

Adapun tempat pelaksanaannya dilakukan di kost dan di laboratorium Teknik Elektro UNNES.

3. PERANCANGAN PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan dalam pengambilan data alat instrumentasi ini menggunakan pendekatan “one Shoot” model. Model pendekatan yang berprinsip pada pendekatan yang menggunakan satu kali pengumpulan data pada suatu saat.

Dalam *One Shoot Case Study* ini peneliti hanya mengadakan perlakuan satu kali yang diharapkan sudah mempunyai pengaruh.

4. TEKNIK PENGAMBILAN DATA

Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan cara membandingkan secara langsung alat yang dibuat dengan instrumen ukur analog yang sudah ada. Dalam pengambilan data ini disajikan 3 tabel perbandingan, yaitu tabel pengujian kepekaan sensor, tabel pengujian op amp, tabel pengujian perangkat yang dibuat.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kepekaan Sensor Temperatur LM35

No.	Suhu Pada Termometer (°C)	Tegangan Analog Output LM35 (Volt)

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Penguatan Op Amp

No.	Tegangan Analog Output LM35 (Volt)	Tegangan Analog Input ADC (Volt)

Tabel 4.3 Tabel Pengujian Perangkat yang Dibuat

	Suhu Pada Termometer Terkalibrasi (°C)	Suhu Pada Alat Yang Dibuat (°C)	Kedaaan Kipas

5. INSTRUMEN UKUR

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

No.	Alat	Spesifikasi Tipe
1.	Sensor temperatur	LM35
2.	Sensor suara	
3.	Op Amp	CA3140
4.	Optocoupler	4N35
5.	Mikrokontroler AT89S51	AT89S51
6.	Motor DC	
7.	Alat pengayun bayi	
8.	Termometer digital	Lutron HT 3003
9.	Multimeter	SANWA Tipe SP15D
10.	Kipas	
12.	Komputer	
13.	Downloader AT89S51	

6. ANALISIS DATA

Hasil yang diperoleh dari pengujian kepekaan sensor dan pengujian penguatan Op Amp dianalisis dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$1) \text{ Sensor Temperatur } \frac{10 \text{ mV}}{1^{\circ}\text{C}} = \frac{y}{x}$$

Ket :

$$10 \text{ mV/}^{\circ}\text{C} = \text{Teg. Output LM 35}$$

$$y = \text{Tegangan analog output LM35}$$

$$x = \text{Temperatur IC LM35}$$

$$2) \text{ Penguatan Op Amp}$$

Besarnya penguatan (gain) menggunakan

rumus:

$$A = \frac{V_o}{V_i} = \frac{R_i + R_f}{R_i} = 1 + \frac{R_f}{R_i}$$

Sedangkan besarnya tegangan output

ditentukan dengan persamaan :

$$V_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_i} \right) V_i$$

$$V_o = A \times V_i$$

Ket :

$$A = \text{Penguatan (gain)}$$

$$V_o = \text{Tegangan Output}$$

$$V_i = \text{Tegangan Input}$$

R_i = Tahanan Input

R_f = Tahanan *Feedback*

3) Prosentase kesalahan

Besarnya prosentase kesalahan dapat dicari dengan persamaan :

$$\% \text{ Kesalahan} = \frac{N - n}{n} \times 100\%$$

Ket :

N = Hasil output sensor LM35

n = Temperatur termometer

7. HASIL PENGUKURAN

Dalam penelitian yang disajikan berdasar pada hasil pengujian perangkat-masing – masing blok rangkaian. Adapun penelitiannya dilakukan satu kali dalam keadaan yang berbeda – beda. Hasil yang disajikan merupakan data rata – rata hasil penelitian

7.1 Hasil Pengujian Kepekaan Sensor Suhu

Tabel 7.1 Hasil Pengujian Kepekaan Sensor Suhu

No.	Suhu Pada Termometer Terkalibrasi (°C)	Suhu Pada Alat Yang Dibuat (°C)	Selisih
1.	24,9	24,3	0,6
2.	26,3	26,5	-0,2
3.	27,5	27,0	0,5
4.	29,5	29,6	-0,1
5.	29,9	30,3	-0,4
6.	31,5	31,6	-0,1
7.	31,9	32,5	-0,6
8.	34,5	34,2	0,3
9.	35,9	35,5	0,4
10.	36,5	36,1	0,4

Telah diketahui bahwa tegangan keluaran IC LM 35 adalah 10 mV / °C. Maka dapat dihitung tegangan IC LM 35 setiap °C nya. Misalnya pada tegangan output LM 35 sama dengan 265 mV maka suhu IC LM 35 adalah.

$$x = \frac{10 \text{ mV}}{265 \text{ mV}} \times 10^\circ \text{C}$$

$$x = 26,5^\circ \text{C}$$

7.2 Hasil Pengujian Op Amp

Tabel 7.2 Hasil Pengujian Op Amp

No.	Tegangan Output LM35 (Volt)	Tegangan Output Op Amp (Volt)
1.	0,243	1,29
2.	0,265	1,32
3.	0,270	1,39
4.	0,296	1,42
5.	0,303	1,51
6.	0,316	1,58
7.	0,325	1,61
8.	0,342	1,74
9.	0,355	1,82
10.	0,361	1,93

Dari penelitian dapat diketahui nilai VR sebesar 4,01 KΩ. Besarnya penguatan berdasar nilai VR terukur dapat ditentukan dengan persamaan

$$A = \frac{V_o}{V_i} = \frac{R_i + R_f}{R_i}$$

$$A = 1 + \frac{4,01 \text{ K}\Omega}{1 \text{ K}\Omega}$$

$$A = 5,01$$

Sedangkan besarnya tegangan output ditentukan dengan persamaan.

$$V_o = \left(1 + \frac{R_f}{R_i} \right) V_i \Rightarrow V_o = A \times V_i$$

$$V_o = 5,01 \times 0,265$$

$$V_o = 1,33 \text{ V}$$

7.3 Hasil Pengujian Optocoupler dan IC 7400 Pada Sensor Suhu

Tabel 7.3 Hasil Pengujian Optocoupler dan IC 7400 pada Sensor Suhu

No.	Tegangan Input Optocoupler (Volt)	Tegangan Output Optocoupler (Volt)
1.	1,37	0,09
2.	1,38	0,08
3.	1,40	0,04
4.	1,52	0,04
5.	1,50	0,09
6.	1,58	0,07
7.	1,67	0,08

8.	1,72	4,86
9.	1,79	4,88
10.	1,88	4,88

Saat tegangan input yang masuk ke optocoupler kurang dari 1,7 Volt maka tegangan output pada optocoupler mendekati nilai nol. Sedangkan pada saat tegangan yang masuk ke optocoupler sebesar 1,7 Volt maka tegangan output pada optocoupler mendekati 5 Volt sekaligus memberikan logika 1 pada mikrokontroler AT89S51.

7.4 Hasil Pengujian Perangkat Kipas

Tabel 7.4 Hasil Pengujian Perangkat Kipas

No.	Suhu Pada Termometer Terkalibrasi (°C)	Suhu Pada Alat Yang Dibuat (°C)	Keadaan Kipas
1.	24,9	24,3	0
2.	26,3	26,5	0
3.	27,5	27,0	0
4.	29,5	29,6	0
5.	29,9	30,3	0
6.	31,5	31,6	0
7.	31,9	32,5	0
8.	34,5	34,2	1
9.	35,9	35,5	1
10.	36,5	36,1	1

Saat suhu dibawah 34 °C tegangan output optocoupler mendekati 0 Volt sekaligus memberikan logika 0 pada mikrokontroler AT89S51 maka kipas akan tetap diam. Sedangkan saat suhu diatas 34°C tegangan output optocoupler mendekati 5 Volt sekaligus memberikan logika 1 pada mikrokontroler AT89S51 maka kipas akan mulai berputar.

Tabel 7.5 Hasil Perhitungan Op Amp

No.	V output Op Amp (Volt)	V output Op Amp Hasil Perhitungan (Volt)	Selisih Vo pengukuran dengan Vo perhitungan (Volt)
1.	1,29	1,22	0,07
2.	1,32	1,33	-0,01
3.	1,39	1,35	0,04
4.	1,42	1,48	-0,06
5.	1,51	1,52	-0,01
6.	1,58	1,58	0
7.	1,61	1,63	-0,02
8.	1,74	1,71	0,03
9.	1,82	1,78	0,04
10.	1,93	1,81	0,12

1.	1,29	1,22	0,07
2.	1,32	1,33	-0,01
3.	1,39	1,35	0,04
4.	1,42	1,48	-0,06
5.	1,51	1,52	-0,01
6.	1,58	1,58	0
7.	1,61	1,63	-0,02
8.	1,74	1,71	0,03
9.	1,82	1,78	0,04
10.	1,93	1,81	0,12

Selisih bernilai minus (-) menandakan bahwa V output Op Amp hasil pengukuran alat yang dibuat nilainya lebih kecil dibandingkan V output Op Amp hasil perhitungan. Selisih bernilai plus (+) menandakan bahwa V output Op Amp hasil pengukuran alat yang dibuat nilainya lebih besar dibandingkan V output Op Amp hasil perhitungan.

Terdapat perbedaan bilangan penguatan dengan VR terukur antara V output Op Amp terukur dengan V output hasil perhitungan sebesar -0,06 Volt sampai 0,12 V.

7.5 Perangkat Instrumentasi Yang Dibuat

Dapat disajikan prosentase kesalahan tiap – tiap pengukuran. Misal suhu alat yang dibuat sama dengan 27,1 °C dan suhu pada termometer terkalibrasi sama dengan 26,4 °C, maka perhitungan prosentase kesalahannya adalah.

$$\begin{aligned}
 \% \text{kesalahan} &= \frac{N - n}{N} \times 100\% \\
 &= \frac{24,3 - 24,9}{24,9} \times 100\% \\
 &= \frac{-0,6}{24,9} \times 100\% \\
 &= -2,41\%
 \end{aligned}$$

Tabel 9 Hasil Pengujian Perangkat Beserta Kesalahan Pengukuran

No.	Suhu Pada Termometer Terkalibrasi (°C)	Suhu Pada Alat Yang Dibuat (°C)	Prosentase Kesalahan (%)
1.	24,9	24,3	-2,41
2.	26,3	26,5	0,76
3.	27,5	27,0	-1,82

4.	29,5	29,6	0,34
5.	29,9	30,3	1,34
6.	31,5	31,6	0,32
7.	31,9	32,5	1,88
8.	34,5	34,2	-0,87
9.	35,9	35,5	-1,11
10.	36,5	36,1	-1,10

Selisih bernilai minus (-) menandakan bahwa suhu pada alat yang dibuat nilainya lebih kecil dibandingkan suhu pada termometer terkalibrasi. Selisih bernilai plus (+) menandakan bahwa suhu pada alat yang dibuat nilainya lebih besar dibandingkan suhu pada termometer terkalibrasi.

Terdapat prosentase kesalahan berkisar antara - 2,41 % sampai 1,88 % terhadap termometer terkalibrasi.

PEMBAHASAN

Dapat diketahui suhu LM 35 hasil perhitungan alat yang dibuat dengan termometer terkalibrasi terdapat perbedaan - 0,6 °C sampai 0,5 °C . Hal ini terjadi karena penurunan tegangan sumber yang tidak konstan 9 Volt yang disebabkan oleh pengawatan yang kurang baik.

Sedangkan penguatan dengan VR terukur antara V out Op Amp terukur dengan hasil perhitungan terdapat perbedaan -0,06 sampai 0,12 Volt. Perbedaan tersebut disebabkan oleh penurunan tegangan sumber yang tidak konstan 9 Volt. Selain itu juga karena perhitungan hambatan resistor hanya memperhatikan warna gelang – gelang tanpa menyertakan perhitungan toleransinya.

Besarnya prosentase kesalahan perangkat yang dibuat dalam hal ini pengukuran suhu dengan termometer terkalibrasi berkisar antara - 2,41 % sampai 1,88 %.

Untuk sensor suara hanya dilakukan penelitian berupa bila ada suara maka mikrokontroler akan bekerja dengan memberikan input pada IC L298 untuk menjalankan motor ke kiri dan ke kanan untuk menggerakkan ayunan.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa alat alat pengayun bayi otomatis berbasis

mikrokontroler AT89S51 ini mampu dipakai pada keadaan yang sebenarnya.

8. KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian dan analisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Suhu LM 35 hasil perhitungan alat yang dibuat dengan termometer terkalibrasi terdapat perbedaan - 0,6 °C sampai 0,5 °C . Hal ini terjadi karena penurunan tegangan sumber yang tidak konstan 9 Volt yang disebabkan oleh pengawatan yang kurang baik.
2. Besar penguatan dengan VR terukur antara V out Op Amp dan V output hasil perhitungan terdapat perbedaan -0.06 sampai 0.12 Volt. Perbedaan tersebut disebabkan oleh penurunan tegangan sumber yang tidak konstan 9 Volt yang disebabkan oleh pengawatan yang kurang baik, selain itu juga karena perhitungan hambatan resistor hanya memperhatikan warna gelang – gelang pada resistor.
3. Pada saat V output LM35 menunjukkan tegangan sebesar 0,342 Volt yang berarti suhu di ayunan tersebut mencapai 34,2°C maka kipas akan mulai berputar.
4. Untuk sensor suara hanya dilakukan penelitian berupa bila ada suara maka mikrokontroler akan bekerja dengan memberikan input kepada IC L298 untuk menjalankan motor ke kiri dan ke kanan untuk menggerakkan ayunan.

9. SARAN

Penggunaan sensor suara dan sensor suhu pada alat pengayun bayi otomatis berbasis mikrokontroler AT89S51 ini masih memiliki banyak kekurangan, maka peneliti dapat memberikan saran dengan tujuan penyempurnaan alat lebih lanjut.

1. Disamping penggunaan sensor suhu dan sensor suara perlu adanya tambahan sensor lagi misalnya sensor kelembapan untuk menyempurnakan alat ini.

2. Perlu adanya penunjuk digital untuk pengaturan suhu yang akan dibuat untuk sang bayi.
3. Perlu adanya alarm yang diset bila sampai berapa saat bayi masih menangis maka alarm akan berbunyi untuk memperingatkan sang ibu.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyanto, Djoko, 1990, *Mesin – Mesin Listrik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Christanto, Danny. Kris Pusporini, 2004, *Panduan Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS – 51*, Innovative Electronics, Surabaya.
- Christanto, Danny. Kris Pusporini, 2004, *Panduan Praktikum Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS – 51 menggunakan DT-51 Minumum System Ver 3.0 dan DT-51 Trainer Board*, Innovative Electronics, Surabaya.
- Irawan, Agus, 1996, *Pintar Elektronika Jilid 1*, CV. Bahagia, Batang.
- Nalwan, Paulus Andi, 2003, *Panduan Praktis Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Putra, Eko Agfianto, 2002, *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Praktek)*, Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Soemitro, Herman Widodo, 1992, *Penguat Operasional Dan Rangkaian Terpadu Linear*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sudira, Putu, 2003, *Workshop Mikrokontroler*, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suhata, S.T, 2005, *Aplikasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Peralatan Elektronik Via Line Telepon*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.

<http://www.chipdocs.com/datasheets/datasheet-pdf/Harris-Semiconductor/CA3140.html>

<http://ohioline.osu.edu/cd-fact/0190.html>

<http://www.chipcatalog.com/Sanyo/LB1403N.htm>

http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/4/N/3/5/4N35.shtml

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/TI/7414.html>

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/TI/7400.html>

http://www.datasheetcatalog.com/datasheets_pdf/A/T/8/9/AT89S51.shtml

<http://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/456/L298.php>

BIOGRAFI

Oce Dianova Pamungkas lahir di Kendal, 7 Oktober 1983. Tahun 2001 menjadi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang (UNNES), dengan konsentrasi Instrumentasi dan Kendali. Penggunaan sensor suhu dan sensor suara pada alat pengayun bayi otomatis ini adalah skripsi yang dibuat untuk meraih gelar kesarjanaan. Bidang yang diminati adalah mikrokontroler, serta computer.

Email : pam_libraboy@yahoo.co.uk

Telepon : +628157506645

[http://www.national.com/pf/LM/LM35.html#Dat
asheet](http://www.national.com/pf/LM/LM35.html#Datasheet)