

# SISTEM KONTROL TEMPERATUR TABUNG INKUBATOR BAYI MENGGUNAKAN IC AT89C51

Achmad Solichan dan Purnomo  
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Semarang  
Jl. Kasipah No. 10 – 12, Semarang – Indonesia  
E-mail: [solichan17@gmail.com](mailto:solichan17@gmail.com)

## ABSTRAK

Bayi lahir prematur memerlukan alat bantu untuk membuat lingkungan si bayi sesuai dengan suhu dalam kandungan ibu yang disebut sebagai inkubator bayi. Inkubator bayi biasa menggunakan kontrol temperatur dimana pengolahan datanya dilakukan secara analog dengan memakai lempeng bimetal untuk mengontrol pemanas listrik. Penelitian ini bertujuan membuat kontrol temperatur inkubator bayi berbasis mikrokontroler dengan cara membuat model inkubator bayi dan sistem kontrolnya. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa dengan sistem mikrokontroler maka pengambilan data, pengolahan dan hasil pengamatan dapat dilakukan dengan lebih teliti dan dapat berjalan dengan lebih baik.

Kata kunci : inkubator bayi, sistem kontrol temperatur, mikrokontroler

## 1. Pendahuluan

Bayi yang lahir pada usia kandungan antara 28 sampai 36 minggu disebut bayi prematur. Bayi yang baru lahir baik lahir secara normal maupun prematur membutuhkan temperatur lingkungan  $33^{\circ}$  –  $37^{\circ}$  C [Ref. 6]. Bagi bayi prematur disebabkan tubuhnya sendiri belum mampu menghasilkan panas yang cukup untuk melawan suhu luar, diperlukan perawatan khusus dengan tabung inkubator yang berfungsi untuk menyediakan lingkungan yang temperaturnya sesuai dengan yang dibutuhkan bayi.

Tabung inkubator bayi yang selama ini banyak digunakan di rumah sakit- rumah sakit ataupun di rumah Bersalin, menggunakan kontrol basis "saklar bimetal" untuk menjaga temperatur tetap pada  $33^{\circ}$  C–  $37^{\circ}$  C. Penggunaan saklar bimetal memberikan keuntungan murah harganya dan konstruksinya sederhana. Akan tetapi penggunaannya juga mempunyai banyak kelemahan diantaranya yaitu saklar bimetal cepat aus sehingga fungsinya tidak bisa akurat lagi dan juga keadaan temperatur ruangan dalam tabung inkubator sulit diindera (tidak bisa ditampilkan dalam papan displai).

Kemajuan teknologi telah membawa kepada penggunaan mikrokontroler dalam pengontrolan berbagai keadaan termasuk keadaan temperature, misalnya pada pengontrolan temperature pada system pendinginan ruangan (AC), kulkas / freezer dan masih banyak lainnya [Ref. 5]. Pengontrolan berbasis mikrokontroler dapat juga digunakan sebagai kontrol temperature pada tabung incubator bayi.

Dengan pemakaian mikrokontroler ini keadaan temperature dalam tabung incubator akan lebih mudah dikontrol dan data temperature dalam tabung akan lebih mudah diindera karena dalam bentuk digital data temperature bisa ditampilkan ke dalam display.

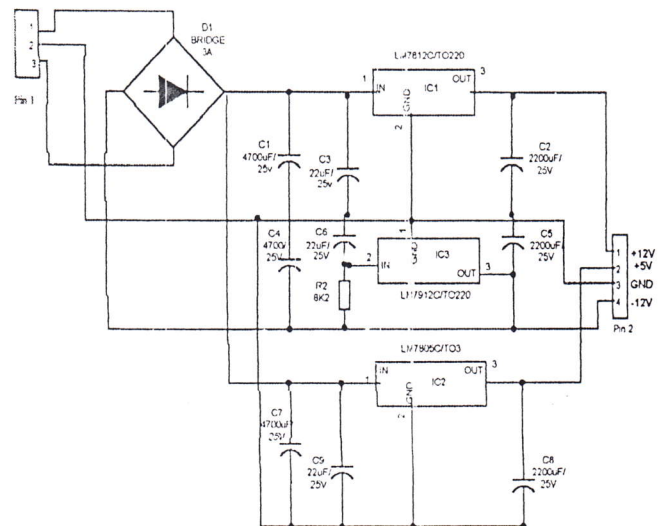
## 2. Tinjauan Pustaka

Rangkaian mikrokontroler untuk kontrol temperatur inkubator bayi terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut :

1. Rangkaian catu daya
2. Rangkaian sensor temperatur
3. Rangkaian konversi analog ke digital
4. Sistem minimum mikrokontroler AT89C51
5. Sistem pemanas ruang inkubator
6. Rangkaian peraga tujuh ruas (seven segmen display)

### 2.1. Rangkaian Catu Daya

Gambar 1. Rangkaian Catu daya



Bagian utama dan pertama dari setiap rangkaian elektronika adalah catu daya atau 'power supply'-nya. Untuk menjalankan rangkaian mikrokontroler diperlukan catu daya yang stabil. Hal ini sangat penting agar rangkaian sistem mikrokontroler dapat beroperasi dengan layak. Sumber catu daya dapat diperoleh dari baterai/accumulator baik kering maupun basah atau





**Tabel 2. Hasil Pengukuran Catu Daya Ganda (+12 V dan -12 V)**

Titik Pengukuran	Hasil pengukuran
$V_{out}$ Trafo 12 V	12 $V_{AC}$
$V_{in}$ IC 7812	18,86 $V_{DC}$
$V_{out}$ IC 7812	12 $V_{DC}$
$V_{in}$ IC 7912	-18,86 $V_{DC}$
$V_{out}$ IC 7912	-12 $V_{DC}$

Dari hasil tabel pengamatan diatas nampak bahwa catu daya sudah berfungsi dengan baik dan cukup support untuk rangkaian mikrokontroler.

**Tabel 3. Hasil pengukuran tegangan keluaran penguat dan sensor suhu LM35CZ**

Tempratur Acuan (°C)	Tampilan Display (°C)	$V_{out}$ LM35CZ (V)	$V_{out}$ Penguat (V)
33,0 – 33,3	33	0,94	4,26
34,0 – 34,9	34	0,96	4,32
35,0 – 35,9	35	0,97	4,37
36,0 – 36,9	36	0,98	4,43
37,0 – 37,9	37	1,00	4,52

Dari hasil data pengamatan diatas sensor suhu sudah berfungsi dengan baik dan tegangan penguatan yang diperlukan berkisar antara 4,26 V sampai 4,52 V.

**Tabel 4. Hasil pengujian ADC**

Masukan ADC	Keluaran ADC (D0 – D7)	
	Biner	Heksa
4,26	01010001	51
4,32	01010011	53
4,37	01010101	55
4,43	01010111	57
4,52	01011001	59

Hasil pengujian ini menunjukkan fungsi rangkaian ADC sudah berjalan sesuai bilangan yang dikehendaki.

Dengan berfungsinya setiap bagian sistem kontrol di atas maka IC AT89C51 berhasil diterapkan untuk mengontrol temperatur ruang (chamber) inkubator.

Setelah dilakukan pengujian model inkubator bayi dengan sistem kontrol mikrokontroler dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem kontrol temperatur berbasis mikrokontroler untuk tabung inkubator dapat berfungsi dengan baik.

2. Pengaturan dan pengolahan secara digital memberikan hasil yang lebih tepat karena masukan data dan nilai referensi selalu dibaca dan dipakai untuk melakukan aksi kontrol.
3. Temperatur ruang/chamber inkubator sesuai dengan nilai referensi (33°–37° C).

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Ditjen Dikti Depdiknas yang telah mendanai penelitian yang penulis lakukan. Tak lupa juga penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak lembaga maupun rekan yang telah ikut membantu terlaksananya penelitian hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Daryanto, 2001, *Pengukuran Teknik Elektronika*, Jakarta, Bumi aksara
2. Douglas. VH, 1991, *Microprocessors and Interfacing : Programing and Hardware*, second Edition, Macmillan-Mc Graw Hill.
3. Malvino. PA, & Leach DP, 1999, *Prinsip dan Penerapan Digital*, Jakarta, Erlangga.
4. Hoges AD., Jackson HG., 1997, *Analisis dan desain Rangkaian Terpadu Digital*, Jakarta, Erlangga.
5. Nalwan. AP., 2003, *Panduan Praktis Teknik Antar Muka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Jakarta , Alexmedia Komputindo.
6. ...., FK UI, 1995, *Ilmu Kesehatan Anak 3*, Jakarta, Infomedia.
7. ...., 2002, *Data sheet LM78XX Series* , National semiconductor, English, Arlington.
8. ...., *Data Sheet IC AT89C51*, ATME1. Corporation, <http://www.atmel.com>