

RANCANG BANGUN TEA MAKER

Achmad Safi'i¹, Taufik Ute Alfian², Aji Setyo Retnawan³

Abstract— Technological progress has helped many people work, especially in the health field. Health is very important to humans. To maintain healthy conditions in addition to sports, drink problems must be controlled. Healthy beverage has a sense of the appropriate value, in this case more emphasis on the value of sweet levels. In general, sugar consumption society based on estimates only, by giving the drink with sugar in teaspoon doses. For that purpose, was made the tea maker with a nice degree of control. The tool is designed for restaurants or households. This tool is the development of the beverage maker of the existing tea maker that does not have control of sweet levels.

The purpose of making this tool is to control blood sugar in making of tea so that society can choose sweet level as according to condition health of him.

Methods in making this tool is the study of literature, by making the relevant literature with the main topics that were examined, so the gain theoretical basis for design and construction. The collection of tools and materials, carried out by finding tools and materials as the main microcontroller, sensors, and relays. Testing of each component, carried out with appropriate test equipment. The design and realization of each block is required on the circuit design. Testing of each block, is done by giving feedback on each block and then see the output. Making the program, conducted by a flow chart of the program.

The desired result is a tool that can control the level in the manufacture of sweet tea.

Can be concluded that level of control sweet tea using the control button and the water temperature between 500C-700C conditioned tea using LM 35 temperature sensor.

Intisari— Kemajuan teknologi telah banyak membantu pekerjaan manusia, terutama dalam bidang kesehatan. Kesehatan sangat penting bagi manusia. Untuk menjaga kondisi agar tetap sehat selain olah raga, masalah minuman harus terkontrol. Minuman yang sehat memiliki nilai rasa yang sesuai, dalam hal ini lebih ditekankan pada nilai kadar manis. Pada umumnya masyarakat mengkonsumsi gula berdasarkan perkiraan saja, dengan memberikan gula dalam minuman dengan takaran sendok teh. Untuk itu, dibuatlah alat pembuat minuman teh (tea maker) dengan kontrol kadar manis. Alat ini diperuntukkan bagi rumah makan atau rumah tangga. Alat ini merupakan perkembangan dari alat pembuat minuman yang sudah ada yaitu tea maker yang tidak memiliki kontrol kadar manis.

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk pengontrolan kadar manis gula dalam pembuatan teh sehingga masyarakat dapat memilih tingkat manis sesuai dengan kondisi kesehatannya.

Metode dalam pembuatan alat ini adalah studi pustaka, dengan pengambilan pustaka yang relevan dengan topik utama yang dikaji, sehingga memperoleh landasan teoritik untuk melakukan rancang bangun. Pengumpulan alat dan bahan, dilakukan dengan mencari alat dan bahan yang utama seperti mikrokontroler, sensor, dan relay. Pengujian tiap komponen, dilakukan dengan alat uji yang sesuai. Perancangan dan realisasi tiap blok, dilakukan dengan merancang blok rangkaian yang diperlukan pada rancang bangun. Pengujian tiap blok, dilakukan dengan memberi masukan pada masing-masing blok

kemudian dilihat keluarannya. Pembuatan program, dilakukan dengan membuat flow chart program.

Hasil yang diinginkan adalah alat yang dapat mengontrol tingkat manis dalam pembuatan minuman teh.

Dapat diambil kesimpulan bahwa kontrol tingkat manis minuman teh menggunakan tombol pengontrolan dan suhu air teh dikondisikan antara 500C-700C dengan menggunakan sensor suhu LM35.

Kata kunci: rancang bangun, tea maker

1,2,3 Teknik Elektronika, Universitas Negeri Malang. Jalan Surabaya 6, Malang, Jawa Timur 65145. Indonesia

I. PENDAHULUAN

Organisasi WHO telah mengadakan penyelidikan terhadap pengaruh berbagai minuman terhadap kesehatan di sejumlah besar negara, dan terakhir berpendapat bahwa teh sebagai minuman yang paling baik bagi orang dewasa dan usia lanjut. Daun teh mengandung protein, lemak, dan puluhan jenis vitamin serta kafein dan hampir 300 jenis komposisi, yang memiliki fungsi menyelaraskan fisiologi, berperan sebagai pemeliharaan kesehatan dari berbagai segi dan efek farmakodinamika (Djafar, 2009:1).

Dalam sebuah penelitian ditemukan, teh yang masih mengepul asap setelah disedu air dengan suhu 700C, akan berbahaya bila langsung diminum. Bisa menjadi pemicu kanker tenggorokan. Namun, jika sabar untuk menunggu teh sedikit hangat atau sambil ditiup-tiup maka teh bisa menjadi manfaat yang mujarab. Penelitian ini dilakukan oleh peneliti di Iran Utara, dimana mereka mempunyai kebiasaan minum teh yang masih “kemebul”. Namun, David Whiterman dari Peneliti Medis Queensland Institut mengatakan bahwa tidak ada kasus semacam ini. Penemuan ini tidak akan mengurangi antusiasme masyarakat untuk melewatkan waktunya dalam jamuan teh. Ini bukan permasalahan minum teh namun disebabkan oleh suhunya yang bisa mencederai (Haryanto, 2009:1).

Perkembangan teknologi telah banyak membantu pekerjaan manusia, baik dalam hal kesehatan, pendidikan, informasi, makanan, dan lain-lain. Kesehatan sangat penting artinya bagi manusia, untuk menjaga kondisi agar tetap sehat selain olah raga, masalah minuman juga harus terkontrol. Minuman yang sehat memiliki nilai rasa yang sesuai, dalam hal ini lebih ditekankan pada nilai kadar manis.

Terkait dengan kadar manis gula, sering kali terjadi permasalahan yaitu pada minuman yang tidak dapat dikontrol. Pada umumnya masyarakat mengkonsumsi gula berdasarkan

perkiraan saja, dengan memberikan gula dalam minuman dengan takaran sendok teh.

Sebagai pemilihan tingkat rasa manis dapat disesuaikan dengan keinginan peminum. Takaran gulanya berdasarkan banyaknya gula pada sendok teh. Sebagai pilihan disediakan tombol untuk memilih menu tersebut. Jika menekan satu kali, maka akan mengeluarkan gula sebanyak ukuran satu sendok makan. Begitu pula seterusnya sesuai keinginan peminum, namun batasannya sampai lima sendok teh atau lima kali tekan pada tombol menu manis.

Pada umumnya minuman jenis ini disajikan pada keadaan hangat. Oleh karena itu, suhu pada air harus dikontrol agar pengguna dapat menikmati minuman dalam keadaan hangat. Sebagai detektor suhu menggunakan sensor suhu LM35 dan rentang suhu yang akan dikondisikan adalah 500C sampai dengan 700C.

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahannya adalah 1) Bagaimana merancang kontrol kadar manis dengan tingkat manis yang diinginkan?, 2) Bagaimana cara merancang kontrol suhu air agar berada pada suhu yang telah ditentukan?, 3) Bagaimana cara kerja sistem secara keseluruhan?.

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan yang akan dicapai dalam program ini adalah 1) Mengontrol tingkat manis sesuai dengan keinginan peminum dengan menggunakan takaran sendok teh melalui penekanan tombol kontrol manis, 2) Merancang kontrol suhu air pada suhu 500C sampai dengan 700C dengan menggunakan sensor suhu LM35, 3) Merancang sistem kerja secara keseluruhan dengan pusat kendali mikrokontroler AT89S51.

II. KAJIAN LITERATUR

a. Pengertian Tea Maker

Tea Maker adalah sebuah alat pembuat minuman teh dengan kontrol kadar manis yang diperuntukkan bagi rumah makan ataupun rumah tangga.

b. Manfaat Tea Maker

Manfaat dari rancang bangun tea maker ini bagi masyarakat adalah dapat mempermudah dalam pembuatan minuman teh serta mempermudah dalam mengontrol kadar manis minuman sehingga masyarakat dapat memilih kadar manis yang diinginkan berdasarkan kondisi kesehatannya.

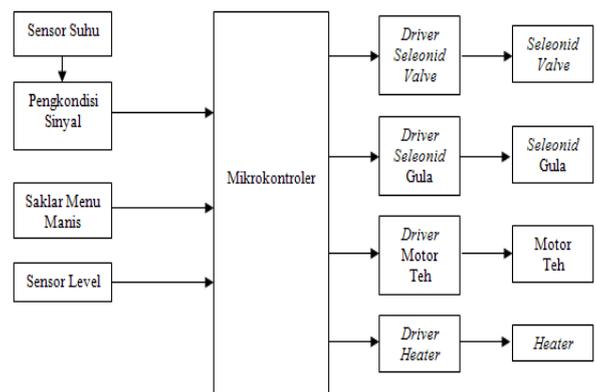
III. METODE PENELITIAN

Metode ini ditempuh dalam upaya menggali dan mencari referensi yang berkaitan dengan: (1) Sistem pengontrolan tingkat manis sesuai dengan keinginan peminum dengan menggunakan takaran sendok teh melalui penekanan

tombol kontrol manis, (2) Sistem pengontrolan suhu air pada suhu 50⁰C sampai dengan 70⁰C dengan menggunakan sensor suhu LM35, (3) Sistem kerja secara keseluruhan dengan pusat kendali mikrokontroler AT89S51, serta sumber pustaka lain yang mendukung perancangan alat.

Adapun tahap-tahap dalam melakukan perancangan dan pembuatan alat *Tea Maker* antara lain:

1. Diagram Blok



Sumber : Hasil Penelitian (2010)

Gambar 1 Blok Diagram *Hardware*

2. Prinsip Kerja Rangkaian

Awal ketika alat dinyalakan, sistem akan langsung mengaktifkan sensor suhu secara otomatis untuk mendeteksi perubahan suhu pada air. Ketika suhu dibawah yang ditentukan, maka *heater on* dan melakukan pemanasan air. Pada saat suhu mencapai batas atas yang ditentukan, maka *heater off* sampai suhu turun dibawah suhu minimal yang ditentukan.

Saklar menu manis digunakan untuk mengontrol kadar manis. Dimana yang dikontrol adalah keluarnya gula dari tempat gula yang telah disediakan. Prinsipnya adalah satu kali tekan pada tombol menu kadar manis akan mengeluarkan gula setara dengan satu sendok teh gula. Sehingga, peminum dapat memilih sendiri menu manis yang diinginkan. Batas maksimal gula yang dikeluarkan adalah lima sendok teh gula. Keluarnya gula dilakukan oleh *selenoid*, dengan memanfaatkan pergerakannya *selenoid* dapat mengeluarkan gula.

Sensor level digunakan untuk mengetahui banyaknya gula yang keluar dari tempat persediaan. Sensor level ini berlogika sama seperti sensor volume, dimana tiap levelnya mewakili satu kali tekan pada kontrol kadar manis yang berarti satu sendok teh. Didalamnya terdapat lima level yang

digunakan untuk mendeteksi seukuran dengan lima sendok teh gula.

3. Fungsi Masing-Masing Blok

a) Sensor suhu digunakan untuk mendeteksi suhu pada heater 50⁰C sampai dengan 70⁰C, b) Pengkondisi sinyal digunakan sebagai penguat yang berfungsi untuk menguatkan sinyal yang berasal dari sensor suhu, c) Saklar menu manis digunakan sebagai pemilih tingkat manis gula yang diinginkan, d) Sensor level digunakan untuk mengetahui volume gula pada tempat penampungan, e) Mikrokontroler digunakan untuk mengontrol sistem kerja dalam rangkaian, f) Driver selenoid valve digunakan sebagai saklar otomatis untuk mengaktifkan selenoid valve sehingga air dapat mengalir, g) Driver selenoid gula digunakan sebagai saklar otomatis untuk mengaktifkan selenoid gula sehingga gula dapat keluar dengan cukup menekan tombol, h) Driver motor teh digunakan sebagai saklar otomatis untuk mengaktifkan motor sehingga teh dapat keluar.

4. Pembuatan dan Pengujian Alat

1. Alat yang digunakan

Tabel 1 Alat yang Digunakan Untuk Pengujian Kontrol Manis

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Stop watch	Timer HP	1 Buah
2	Rangkaian minimum sistem	AT89S51	1 Buah
3	Water pump gula	-	1 Buah
4	Gelas ukur	20ml	1 Buah
5	Power Supply	AC 220V	1 Buah

Sumber : Hasil Penelitian (2010)

2. Prosedur Pengujian

a) Pengujian dilakukan dengan didahului mencoba beberapa formula untuk kontrol kadar manis, b) Ukuran rasa manis adalah menggunakan satu makan gula yaitu 14ml pada tabung gelas ukur air, c) Penyajian dengan mencampur gula dengan air tawar sebesar 10ml yang kemudian diukur kembali menjadi 18ml, d) Persiapkan *water pump* untuk gula dan berikan isi air gula pada tempat yang disediakan seperti pada

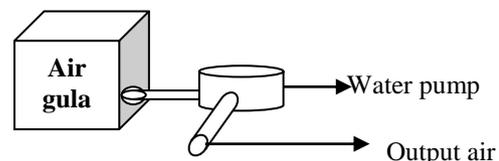
Dalam merealisasikan alat yang dibuat, dilakukan perencanaan tiap-tiap blok diagram dengan komponen yang sesuai dan dilakukan perakitan tiap blok diagram untuk membentuk sistem. Untuk mengetahui kerja alat secara optimal, dilakukan pengujian tiap blok diagram dan secara keseluruhan sehingga dapat diketahui persentase kesalahan pengukuran dari alat yang dibuat. Blok diagram yang direncanakan dan dilakukan pengujian terdiri dari rangkaian sensor, rangkaian pengkondisi sinyal, rangkaian mikrokontroler, rangkaian driver dan rangkaian keseluruhan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Kontrol Kadar Manis

Hasil pengujian kontrol kadar manis yang telah dilakukan meliputi analisa tegangan pada basis transistor serta pengukuran tegangan terhadap kolektor. Hasil juga disertai dengan *error* dari rangkaian.

Gambar 4.4 pengujian gula, e) Rancang sistem *delay* untuk mengalirkan air gula sebesar 18ml untuk rasa manis, f) Rancang sistem *delay* untuk mengalirkan air gula sebesar 9ml untuk rasa setengah manis.



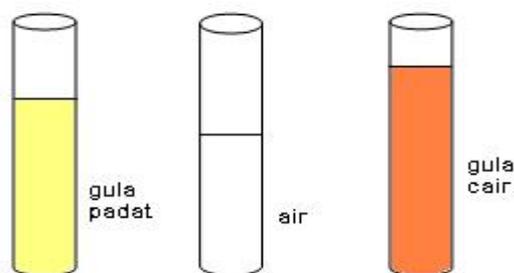
Sumber : <http://kemahasiswaan.um.ac.id/wp-content/uploads/2010/04/PKM-AI-10-UM-Achmad-Rancang-Bangun-Tea-.pdf>

Gambar 2 Pengujian Gula

3. Pembahasan

Formula untuk menghasilkan rasa manis dan setengah manis merupakan sebuah contoh yang digunakan berdasarkan takaran gula yang umumnya digunakan pada rumah makan. Rasa manis umumnya menggunakan satu sendok makan dan setengah manis setengah sendok makan. Gula tersebut dalam keadaan padat yang kemudian diukur menggunakan gelas ukur. Hasilnya untuk rasa manis adalah 30ml dan setengah manis 15ml.

Hasil tersebut merupakan pencampuran antara 1Kg gula dengan 1300ml air. Kandungan yang ada pada 30ml dan 15ml gula berasal dari pencampuran 1 sendok makan gula untuk rasa manis sebesar 14ml dan 7ml gula untuk setengah manis yang kemudian dicampur dengan air sebanyak 18 ml sehingga menghasilkan 30ml dan 15ml air gula. Gambar 4.5 merupakan cara pencampuran gula. Tabel 4.1.1 merupakan pengujian dari kontrol manis.



Sumber : <http://kemahasiswaan.um.ac.id/wp-content/uploads/2010/04/PKM-AI-10-UM-Achmad-Rancang-Bangun-Tea-pdf>

Gambar 3 Pencairan Gula

Tabel 2 Hasil Pengujian Kontrol Kadar Manis

Rasa	Uji 1 (ml)	Uji 2 (ml)	Uji 3 (ml)	Uji 4 (ml)	Nilai rata-rata
Setengah manis	14,8	15,1	14,7	15,3	14,975
Manis	30,2	30	30,3	30,4	30,225

Sumber : Hasil Penelitian (2010)

Sistem *delay* digunakan untuk mengeluarkan sejumlah cairan gula melalui *water pump*. Agar dapat Sehingga, untuk mendapatkan hasil yang diinginkan

membutuhkan waktu sebesar 4 detik pada rasa manis dan setengah manis pada 2 detik. Pemrograman *delay* untuk mendapatkan waktu tersebut adalah sebagai berikut.

Pengaturan *delay* untuk rasa setengah manis.

DELAY:	MOV	R0,#0FH	; 1 x	Cycle	waktu
DELAY1:	MOV	R1,#0FFH	; 15 x	1	= 1
DELAY2:	MOV	R2,#0	; 255 x 15 x	1	= 3825
	DJNZ	R2,\$; 256 x 255 x 15 x	2	= 1958400
	DJNZ	R1,DELAY2	; 255 x 15 x	2	= 7650
	DJNZ	R2,DELAY1	; 15 x	2	= 30
	RET				
					+
				Waktu total	= 1969921 siklus

Jika menggunakan kristal 12MHz, maka waktu yang diperlukan untuk sub-rutin *delay* adalah: $1969921 \text{ siklus} \times 1\mu\text{s} = 1.969921 \text{ detik}$.

Pengaturan *delay* untuk rasa manis.

				Cycle	waktu
DELAY:	MOV	R0,#20H	; 1 x	1	= 1
DELAY1:	MOV	R1,#0FFH	; 32 x	1	= 32
DELAY2:	MOV	R2,#0	; 255 x 32 x	1	= 8160
	DJNZ	R2,\$; 256 x 255 x 32 x	2	= 4177920
	DJNZ	R1,DELAY2	; 255 x 15 x	2	= 16320
	DJNZ	R2,DELAY1	; 32 x	2	= 64
	RET				
					+
				Waktu total	= 4202497 siklus

Jika menggunakan kristal 12MHz, maka waktu yang diperlukan untuk sub-rutin *delay* adalah: $4202497 \text{ siklus} \times 1\mu\text{s} = 4,202497 \text{ detik}$. Nilai *error* dari pengujian *delay* untuk rasa manis dan setengah manis adalah sebagai berikut:

% *Error* Kontrol manis = $\frac{\text{Delay Sebenarnya} - \text{Delay Pengukuran}}{\text{Delay Sebenarnya}} \times 100\%$

% *Error* manis = $\frac{4 - 4,2}{4} \times 100\% = 5\%$

% *Error* Setengah manis = $\frac{2 - 1,9}{2} \times 100\% = 5\%$

B. Hasil Pengujian Rangkaian Sensor

Hasil pengujian rangkaian sensor suhu yang telah dilakukan meliputi analisis tegangan keluaran (*Vout*) dari sensor suhu serta analisis persentase ketepatan pengukuran yang terjadi.

1. Alat yang Digunakan

Tabel 3 Alat yang Digunakan Untuk Pengujian Sensor Suhu

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Rangkaian Sensor Suhu	Sensor Suhu LM35	1 Buah
2	Multimeter Digital	Masda	1 Buah
3	Power Supply	5V DC	1 Buah
4	Pemanas	Heater	1 Buah
5	Thermometer	Analog	1 Buah

Sumber : Hasil Penelitian (2010)

2. Prosedur Pengujian

Rangkailah sensor suhu, b) Berikan sumber tegangan 5V DC pada rangkaian sesuai skema gambar. c) Berikan suhu panas dengan memanaskan *heater*, c) Ukur tegangan keluarannya dengan menggunakan multimeter yang telah disediakan, d) Berikan probe merah multimeter pada output rangkaian dan probe hitam ke ground rangkaian, e) Lihat perubahan dengan menggunakan *thermometer* dan lihat perubahan tegangan pada multimeter.

Tabel 4 Hasil Pengujian LM35 dengan *Thermometer* dan Persentase Ketepatan

Suhu (°C)	Output pengukuran (mV)	Output seharusnya (mV)	Persentase Ketepatan (%)
50	502	500	99,6
55	555	550	99
60	604	600	99,3
65	652	650	99,6
70	704	700	99,4

Sumber : Hasil Penelitian (2010)

C. Hasil Pengujian Rangkain Penguat *Non-Inverting*

Hasil pengujian rangkaian penguat *non-inverting* yang telah dilakukan meliputi analisa tegangan keluaran (V_{out}) terhadap tegangan masukan dari sensor. Hasil juga disertai dengan persentase ketepatan dari rangkaian.

1. Alat yang digunakan

Tabel 5 Alat yang Digunakan Untuk Pengujian *Non-Inverting*

No	Nama alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Rangkaian Penguat <i>Non-Inverting</i>	Tiga kali penguatan	1 Buah
2	Multimeter Digital	Masda	2 Buah
3	Power Supply	5V DC	1 Buah
4	Rangkaian Input	Sensor Suhu LM35	1 Buah

Sumber : Hasil Penelitian (2010)

2. Prosedur Pengujian

- a) Rangkailah sesuai penguat *Non-Inverting*, b) Berikan power supply dengan tegangan 5V DC, c) Berikan input dari rangkaian sensor suhu sesuai

prosedur, d) Ukur tegangan output dari pengkondisi sinyal ketika tegangan input dari sensor 0,5V sampai dengan 0,7V.

Tabel 6 Hasil Pengujian Pengkondisi Sinyal dari Sensor Suhu

Vin Sensor (V)	Vout Pengkondisi Sinyal (V)	Output seharusnya (V)	Persentase Ketepatan (%)
0,5	1,6	1,5	93,75
0,55	1,7	1,65	97,05
0,6	1,82	1,8	98,9
0,65	1,98	1,95	98,4
0,7	2,2	2,1	95,4

Sumber : Hasil Penelitian (2010)

3. Pembahasan

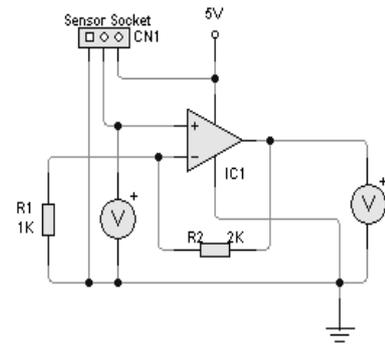
Analisa yang dapat diambil dari berdasarkan Tabel 4 dengan input langsung dari sensor suhu adalah bahwa rata-rata persentase ketepatan pengukuran diatas

Hal ini berlaku bagi tegangan input lainnya yang masuk rangkaian pengkondisi sinyal. Persentase ketepatan

pengukuran sesuai dengan persamaan pada pengujian pertama. Ketepatan pengukuran rata-rata adalah 96,7%. Perbedaan nilai sebenarnya dengan nilai pengukuran terjadi dikarenakan masalah 90%. Penguatan dari pengkondisi sinyal ini adalah tiga kali penguatan, jadi ketika input tegangan 0,5V seharusnya V_{out} adalah 1,5V. Hal ini sesuai dengan persamaan 2.1 yaitu $V_{out} = A \times V_{in}$ dimana A adalah penguatannya.

$$\begin{aligned} V_{out} &= 3 \times 0,5V \\ &= 1,5V \end{aligned}$$

ketepatan pengukuran, ketepatan dari alat ukur, dan nilai toleransi dari komponen. Gambar 2 menjelaskan titik pengukuran pada rangkaian penguat *non inverting* yang ditunjukkan oleh penempatan multimeter untuk pengukuran input dan output rangkaian



Sumber : <http://kemahasiswaan.um.ac.id/wp-content/uploads/2010/04/PKM-AI-10-UM-Achmad-Rancang-Bangun-Tea-.pdf>

Gambar 4 Pengukuran Penguat *Non Inverting*

Nilai persentase *error* yang terjadi pada rangkaian penguat non-inverting ini adalah sebagai berikut:

$$\%Error = \frac{\text{Nilai Sebenarnya} - \text{Nilai Pengukuran}}{\text{Nilai sebenarnya}} \times 100\%$$

$$\%Error \text{ pada suhu } 50^{\circ}C = \frac{1,5 - 1,6}{1,5} \times 100\% = 6,67\%$$

$$\%Error \text{ pada suhu } 55^{\circ}C = \frac{1,65 - 1,7}{1,65} \times 100\% = 3,03\%$$

$$\%Error \text{ pada suhu } 60^{\circ}C = \frac{1,8 - 1,82}{1,8} \times 100\% = 1,1\%$$

$$\%Error \text{ pada suhu } 65^{\circ}C = \frac{1,95 - 1,98}{1,95} \times 100\% = 1,53\%$$

$$\%Error \text{ pada suhu } 70^{\circ}C = \frac{2,1 - 2,2}{2,1} \times 100\% = 4,7\%$$

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa a) Dalam pengontrolan tingkat manis sesuai dengan keinginan peminum dengan menggunakan takaran sendok teh dapat dilakukan dengan penekanan tombol kontrol manis yang sistem pengontrolannya akan dilanjutkan oleh mikrokontroler, b) Dalam pengontrolan suhu air pada suhu $50^{\circ}C$ sampai dengan $70^{\circ}C$ dapat dilakukan dengan menggunakan sensor suhu LM35 yang kemudian akan dikondisikan oleh rangkaian

pengkondisi sinyal, c) Sistem kontrol rangkaian keseluruhan dilakukan oleh mikrokontroler dengan menggunakan beberapa tombol pengaturan (menu).

REFERENSI

- [1] Aswan, H. 2004. Operational Amplifier (online), <http://robby.c.staff.gunadarma.ac.id>, diakses 15 Juni 2009).
- [2] Atmel Corporation. 2005. Data Sheet AT89S51. (online), (<http://www.alldatasheet.com>, diakses 15 juli 2009).
- [3] Djafar, S. 2009. Manfaat Minum Teh terhadap Tubuh (online), (<http://www.indonesiapower.co.id>, diakses 15 Juli 2009).
- [4] Haryanto. 2009. Pengaruh Minuman Teh Pada Tubuh Manusia (online), (<http://www.indonesiapower.co.id>, diakses 15 Juli 2009).
- [5] National Semiconductor. 2000. *Data Sheet LM35*. (online), (<http://www.alldatasheet.com>, diakses 23 Juli 2009).

YANG MEMBUAT RESUME ARTIKEL ILMIAH



Nama Mahasiswa: Farida R.C Simatupang
NIM : 12130375
Kelas: 12.4B.11
Kampus: Kaliabang



Dosen: Herlawati, S.Si, MM, M.Kom
Mata Kuliah: Metode Penelitian