

RANCANG BANGUN PERINGATAN DINI PADA ALAT BABY INCUBATOR BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 89S52

Oleh :

Nova Irwan ¹⁾

Kesya Nirma Lumbantobing ²⁾

Sriwida Harahap ³⁾

Zulianti ⁴⁾

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binalita Sudama ^{1,2,3,4)}

E-mail:

Irwan.eu14@gmail.com ¹⁾

kesyanirmatobing@gmail.com ²⁾

sriwidaharahap@gmail.com ³⁾

zuliantiumialfat@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

In hospital, especially in the baby care room, there must be a Baby Incubator Tool. The baby incubator aircraft are used to provide care for babies born prematurely by providing heating, this is done so that the baby's temperature is to the temperature in the mother's womb to reduce the risk of death. The temperature inside the baby incubator is adjusted to the mother's body temperature, which is around 32-37°C, the equipment of a baby incubator generally consists of temperature control, water level, and an LCD (Liquid crystal display), air control, keypad, and alarm system (Buzzer). And in this baby incubator tool, a name is needed, which is a marker of a problem with the tool, then a tool is needed called an alarm system, where the function of this alarm system is as an indicator if there are obstacles or problems with the baby incubator tool, making it easier for users or nurses to find out the problems that occur.

Key Word : Early Warning, Baby Incubator, ATMEGA 89S52 Microcontroller

ABSTRAK

Di dalam setiap rumah sakit khususnya pada ruangan perawatan bayi pasti terdapat Alat Baby Incubator. Pesawat baby incubator digunakan untuk memberikan perawatan terhadap bayi yang lahir prematur dengan cara memberikan pemanasan, hal itu dilakukan agar suhu bayi sesuai dengan suhu didalam kandungan ibu sehingga mengurangi resiko kematian. Suhu didalam bayi baby incubator disesuaikan dengan suhu tubuh ibunya yaitu sekitar 32 -37°C, perlengkapan sebuah baby incubator pada umumnya terdiri dari temperature control, water level, LCD (Liquid crystal display), air control, keypad, dan sistem alarm (Buzzer). Dan pada alat baby incubator ini diperlukan yang namanya penanda terjadinya masalah pada alat, maka pada alat diperlukan yang namanya sistem alarm, dimana fungsi dari sistem alarm ini sebagai indikator jika adanya kendala atau permasalahan pada alat baby incubator, sehingga memudahkan pengguna atau perawat dalam mengetahui masalah yang terjadi.

Kata Kunci: Peringatan Dini, Baby Incubator, Mikrokontroler ATMEGA 89S52

1. PENDAHULUAN

Kesehatan adalah salah satu faktor penting yang menjadi perhatian banyak orang. Demikian juga dengan alat-alat

kedokteran. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, hal ini dapat dilihat dengan munculnya peralatan kedokteran yang

semakin canggih serta bersifat praktis, efisien dan efektif yang memberikan banyak manfaat bagi dunia kedokteran. Dan didalam mencapai derajat kesehatan tentu diperlukan peralatan kesehatan yang dapat memenuhi tuntutan sesuai dengan perkembangan zaman, dalam upaya memerangi penyakit atau melakukan pendeteksian penyakit lebih dini. Di dalam setiap rumah sakit khususnya pada ruangan perawatan bayi pasti terdapat Alat *Baby Incubator*. Pesawat *baby incubator* digunakan untuk memberikan perawatan terhadap bayi yang lahir prematur dengan cara memberikan pemanasan, hal itu dilakukan agar suhu bayi sesuai dengan suhu didalam kandungan ibu sehingga mengurangi resiko kematian.

Suhu didalam bayi baby incubator disesuaikan dengan suhu tubuh ibunya yaitu sekitar $32 - 37^{\circ}\text{C}$, perlengkapan sebuah baby incubator pada umumnya terdiri dari *temperature control*, *water level*, *LCD (Liquid crystal display)*, *air control*, *keypad*, dan *sistem alarm (Buzzer)*. Dan pada alat baby incubator ini diperlukan penanda terjadinya masalah pada alat, maka pada alat diperlukan yang namanya *sistem alarm*, dimana fungsi dari *sistem alarm* ini sebagai indikator jika adanya kendala atau permasalahan pada alat baby incubator, sehingga memudahkan pengguna atau perawat dalam mengetahui masalah yang terjadi.

A. Baby Incubator

Baby incubator adalah alat biomedis yang memberikan kehangatan, kelembaban dan oksigen dimana seluruh lingkungannya terkontrol dan diperlukan oleh bayi yang baru lahir. Akan tetapi tidak semua bayi yang baru lahir memerlukan kondisi terkontrol seperti didalam *baby incubator*. Mengulik sedikit sejarah tentang penggunaan *baby incubator* didunia medis. Awal penggunaan *baby incubator* ini adalah pada tahun 1907 – Pierre Constant Budin merilis penelitian mengenai pengaruh temperatur tubuh terhadap mortalitas bayi. Pada tahun 1932 baby incubator mulai dimodifikasi dengan penambahan oksigen oleh Julius Hess. Blackfan dan Yaglaw melaporkan bahwa bayi baru lahir dapat bertahan dalam lingkungan dengan kelembaban yang sesuai dengan kondisi tubuhnya. Hal-hal inilah yang kemudian menjadi dasar pengembangan baby incubator dalam membantu kehidupan bayi yang baru lahir. *Baby incubator* ini berbentuk seperti troli dengan matras kecil yang bagian atasnya tertutup. *Chamber incubator* memberikan lingkungan yang bersih dan membantu melindungi bayi dari suara bising, debu, infeksi, dan tangan- tangan yang sekiranya dapat mengganggu bayi. Sensor suhu ditempelkan pada kulit bayi, kemudian pemanas pada *baby incubator* mengatur suhu dan menjaga suhu lingkungan dalam *baby incubator* sesuai dengan kondisi tubuh bayi.

2. TINJAUAN PUSTAKA



Gambar 1. Alat *baby Incubator*

a. Fungsi Baby Incubator

Sebagaimana yang kita ketahui bersama, fungsi utama dari *babyincubator* adalah mempertahankan kehidupan bayi prematur dengan menjaga suhu tubuh bayi tetap hangat seperti di dalam rahim ibunya. Untuk itu, hal yang paling utama adalah memenuhi standar keamanan *baby incubator* secara maksimal, menjaga keselamatan bayi dan memenuhi kebutuhan utama bayi prematur.

b. Prinsip Kerja *Baby Incubator*

Prinsip kerja *baby incubator* adalah memindahkan panas secara merata dari suatu sumber panas dan menjaga suhu panas pada ruang tersebut dalam keadaan tetap dan stabil. *Baby Incubator* merupakan suatu alat kedokteran yang sangat penting untuk kelangsungan hidup bayi yang mengalami kelahiran yang tidak normal. Pada umumnya *baby incubator* bekerja dengan menggunakan efek panas yang dihasilkan *heater*. Panas yang dihasilkan oleh *heater* tersebut dikondisikan agar dapat terkendali naik dan turunnya suhu dalam ruang *baby incubator*. Sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi seberapa besar suhu

yang ada dalam ruang *baby incubator* berfungsi sebagai penyampai pendeteksian sensor suhu ke rangkaian selanjutnya. Setelah suhu dideteksi lalu dikontrol agar sesuai dengan yang diatur. Jika suhu ruang lebih rendah dari suhu yang diatur, maka *heater* akan terus bekerja sampai dengan batas suhu yang telah diatur, apabila suhu telah mencapai batas yang telah diatur maka *heater* akan memutuskan. Untuk memudahkan penggunaan dan pengaturan *baby incubator* maka para ahli bidang medik merasa perlu menciptakan *baby incubator* yang dapat mengontrol suhu di dalam ruang *baby incubator* serta untuk memudahkan melihat suhu *setting* dan sensor suhu maka ditampilkan dalam bentuk *display*. Yang dapat mengontrol suhu di dalam ruang *baby incubator* serta untuk memudahkan melihat suhu *setting* dan sensor suhu maka ditampilkan dalam bentuk *display*.

c. Suhu Dalam *Baby Incubator*

Adapun penempatan suhu ruangan *baby incubator* ditampilkan dalam tabel berdasarkan berat badan bayi pada saat baru lahir.

Tabel 1. Suhu Ruangan *Baby Incubator*

No	Berat Bayi	Suhu Ruangan
1.	1000 gram	35°C
2.	1500 gram	34°C
3.	2000 – 3000 gram	33°C
4.	4000 gram	32°C

B. Mikrokontroler ATMega 89S52

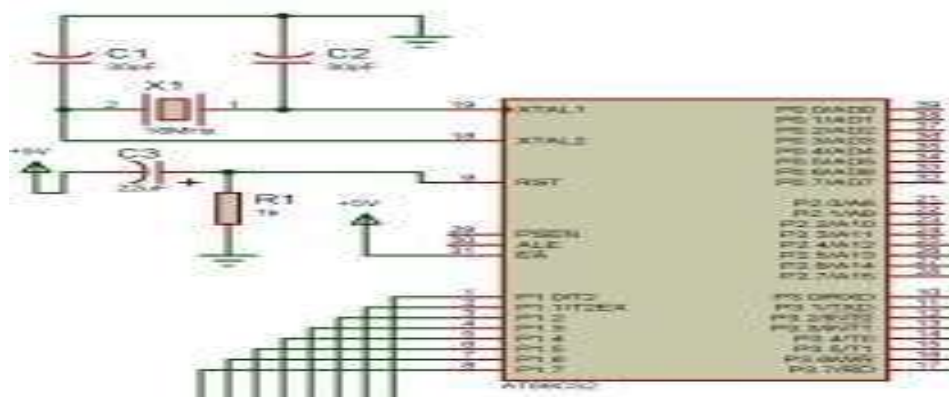
Mikrokontroler merupakan *sistem* komputer kecil yang biasa digunakan untuk *sistem* pengendali atau pengontrol yang dapat diprogram sesuai kebutuhan. Mikrokontroler memiliki 4KB

Flash Programmable dan Erasable Read Only Memory (PEROM) didalamnya. Mikrokontroler ATMega 89S52 merupakan pengembangan dari mikrokontroler MCS-51. Mikrokontroler ini biasa disebut juga dengan

mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 8 Kbyte yang dapat diprogram sampai 1000 kali pemograman. Selain itu ATmega 89S52 juga mempunyai kapasitas RAM sebesar 256 bytes, 32 saluran I/O, Watchdog timer, dua pointer data, tiga buah timer/counter 16-bit, Programmable UART (Serial Port). Memori Flash digunakan untuk menyimpan perintah (instruksi) berstandar MCS-51, sehingga memungkinkan mikrokontroler ini bekerja sendiri tanpa diperlukan. tambahan chip lainnya (*single chip operation*), mode operasi keping tunggal yang tidak memerlukan *external memory* dan memori *flash*nya mampu diprogram hingga seribu kali. Hal lain yang menguntungkan adalah *sistem* pemograman menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan rangkaian yang rumit. Sebuah mikrokontroler dapat berfungsi bekerja, apabila telah terisi oleh program. Program terlebih dahulu dimasukkan kedalam memori sesuai dengan kebutuhan penggunaan pengontrolan yang diperlukan dan yang hendak dijalankan.

Program yang dimasukkan kedalam mikrokontroler Atmega89S52 adalah berupa file heksa (*Hex File*), dan

program tersebut berisikan instruksi atau perintah untuk menjalankan *sistem* kontrol. Mikrokontroler merupakan *single chip computer* yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang berorientasi kontrol, Mikrokontroler berkembang dengan dua alasan utama, yaitu kebutuhan pasar (*market needed*) dan perkembangan teknologi baru. Dalam perkembangannya sampai saat ini, sudah banyak produk mikrokontroler yang telah diproduksi oleh berbagai perusahaan pembuat IC (*Integrated Circuit*) diantara salah satunya adalah jenis mikrokontroler yang digunakan dalam perancangan alat ini yaitu mikrokontroler seri 8052 yang dibuat oleh ATMega, dengan kode produk ATmega 89S52. Secara fisik, mikrokontroler ATmega 89S52 mempunyai 40 pin, 32 pin diantaranya adalah pin untuk keperluan port masukan/keluaran. Satu port paralel terdiri dari 8 pin, dengan demikian 32 pin tersebut membentuk 4 buah portparalel, yang masing-masing dikenal dengan Port 0, Port1, Port2 dan Port3. Dengan keistimewaan di atas perancangan dengan menggunakan mikrokontroler AT89S52 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan komponen pendukung yang lebih banyak lagi.



Gambar 2. Rangkaian Mikrokontroler ATmega 89S52

Cara kerja rangkaian Mikrokontroler ATmega 89S52

Untuk mengaktifkan mikrokontroler AT89S52 maka perlu diberikan tegangan supply +5 Volt pada pin 40 dan pemberian tegangan nol (*ground*) pada pin 20. Disamping itu diperlukan juga pengaktifan osilator yang terdapat pada mikrokontroler. Untuk mengaktifkan osilator tersebut dalam perancangan ini digunakan kristal 11 MHz dan kapasitor 30 pF. Digunakannya kristal 11 MHz untuk memperoleh kecepatan pelaksanaan instruksi persiklus sebesar 1 mikrodetik $(1/11\text{MHz}) \times 11$ siklus perioda. Untuk pin *RST* (reset) diberi rangkaian seperti yang terlihat dalam gambar 3.3. Rangkaian reset tersebut akan mereset mikrokontroler kembali ke program awal.

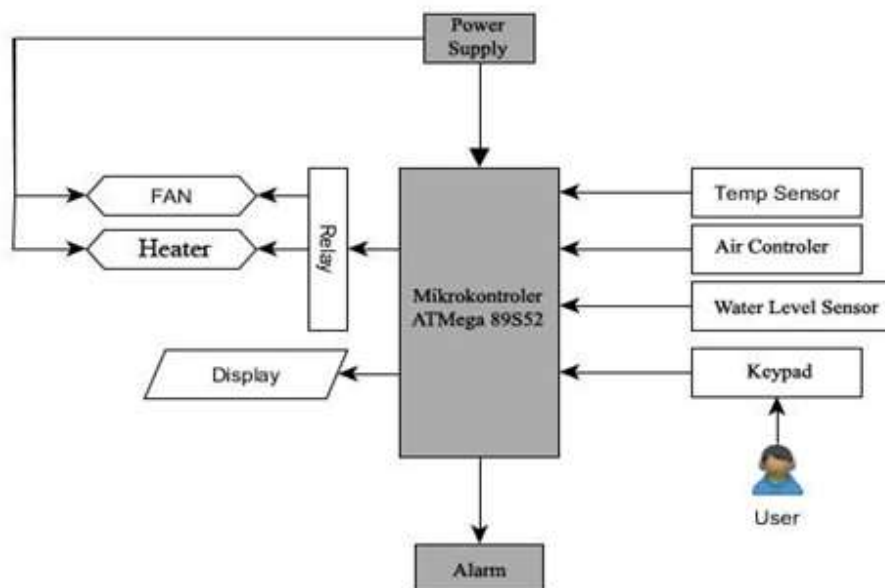
Perancangan:

langkah-langkah yang akan digunakan didalam menyelesaikan perangkat keras (*hardware*) yang berupa komponen fisik penunjang seperti IC AT89S52 dan perangkat lunak (*software*) dimana berisikan program untuk alat. Adapun pelaksanaannya dilakukan dengan cara sebagai berikut : menentukan spesifikasi secara umum, melakukan perancangan dan realisasi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

3. METODE PELAKSANAAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Studi lapangan dan identifikasi masalah.
2. Perumusan masalah.
3. Meninjau daftar pustaka dan peralatan yang digunakan untuk persiapan penelitian.
4. Memahami penggunaan peralatan yang akan digunakan dalam pengukuran, pengujian *sistem alarm* pada alat *baby incubator*.
5. Melakukan pengukuran dan pengujian *sistem alarm* pada alat *baby incubator* serta mencatat hasil pengukuran, pengujian (pengumpulan data).
6. Pengolahan dan analisa data.
7. Kesimpulan dan saran.



Gambar. 3. Blok Diagram *Baby Incubator*

Keterangan gambar:

- a) *Power supply*, sebagai sumber tegangan
- b) *Fan*, sebagai pendingin dan sebagai sirkulasi
- c) *Heater*, sebagai penghangat suhu dan sumber panas

- d) *Relay*, sebagai saklar
- e) Mikrokontroler, sebagai otak penggerak alat
- f) *Display*, sebagai penampil
- g) *Alarm*, sebagai penanda kesalahan
- h) *Temperatur control*, sebagai pengontrol suhu
- i) *Air Control*, sebagai pengontrol kelembapan
- j) *Water Level Sensor*, sebagai pendeteksi volume air
- k) *Keypad*, sebagai tombol alat
- l) *User*, sebagai pengguna alat

Cara Kerja Blok Diagram

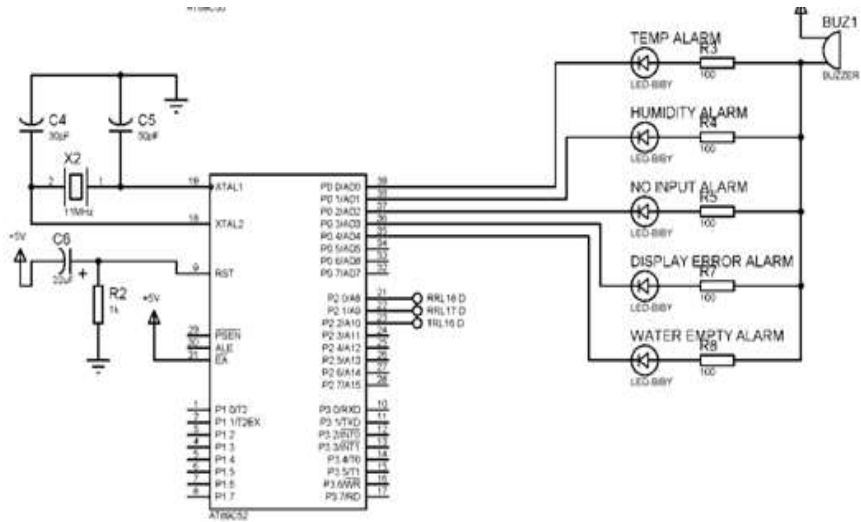
Tegangan dari PLN 220VAC digunakan untuk mensupply tegangan kipas, dan input tegangan trafo stepdown yang kemudian oleh rangkaian power supply dirubah menjadi tegangan 5VDC yang digunakan untuk mensupply tegangan blok rangkaian lainnya. Saat tegangan PLN masuk maka motor kipas dan heater akan aktif dimana kerja motor fan ini dideteksi oleh sensor Fan. Jika kipas tidak bekerja sebagaimana mestinya maka indikator kipas akan ON. *Push Button* digunakan untuk menentukan suhu yang akan dikehendaki (suhu setting) dan sebagai inputan bagi mikrokontroller. Mikrokontroler berfungsi untuk mengendalikan atau mengontrol semua rangkaian. Sedangkan sensor suhu berfungsi untuk menyensor suhu udara dalam ruangan dan besarnya tegangan output dari sensor akan disangga oleh rangkaian penguat. Kemudian tegangan dari penguat akan masuk ke blok ADC dimana blok ini berfungsi untuk mengubah tegangan analog menjadi tegangan digital dan data dari ADC akan masuk ke microcontroller. Di mikrocontroler semua

data diolah untuk mengatur kerja keseluruhan pesawat *baby incubator*. Dari keluaran kontrol ini terdapat relay merupakan kontak untuk mengatur dan memberikan *supply* tegangan yang menuju ke *heater*. Besarnya pemanas yang dihasilkan oleh heater dikontrol oleh *relay* dan rangkaian sensor suhu melalui rangkaian kontrol. Udara panas yang dihasilkan dari *heater* selanjutnya diratakan ke seluruh ruangan oleh fan sehingga ruangan mendapatkan panas yang rata.

Jika suhu pengaturan *inkubator* kurang dari 32°C maupun lebih besar dari 37°C, maka sensor suhu akan bekerja memberikan signal ke rangkaian kontrol dan akan membuat relay tidak bekerja, sehingga sumber daya ke heater terputus dan *buzzer* berbunyi.

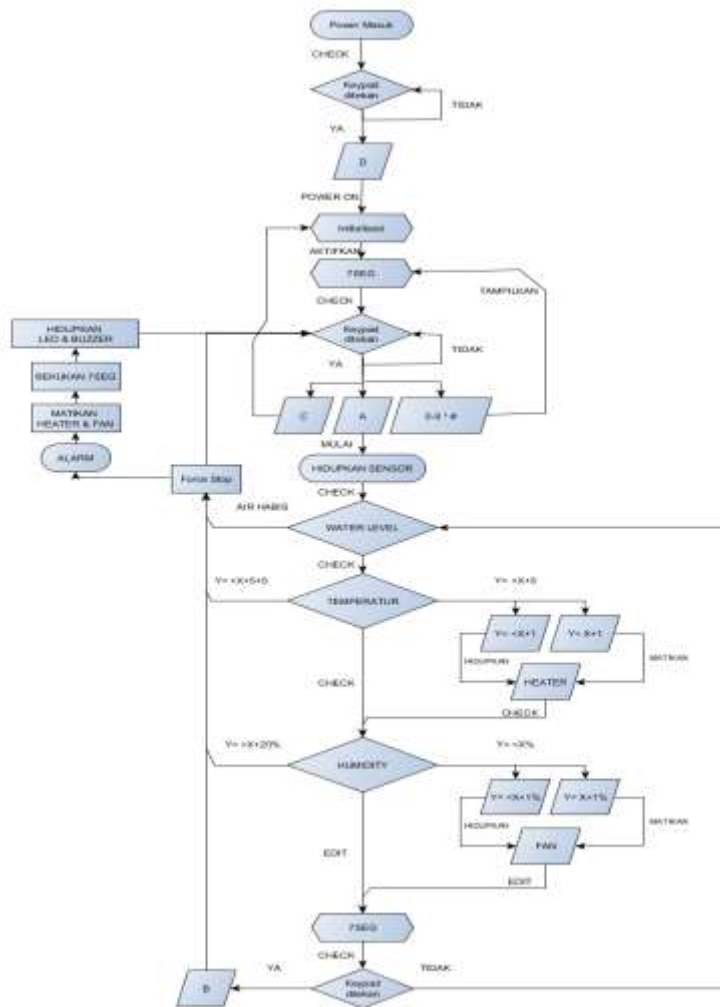
Rancangan Rangkaian Alarm

Setelah melakukan perancangan Secara blok diagram, maka untuk langkah selanjutnya, penulis mencoba untuk melakukan perancangan rangkaian wiring diagram alarm peringatan dini.



Gambar.5. Wiring Diagram Rangkaian alarm

Flow Chart



Gambar 6. Flow Chart Baby Incubator

Cara Kerja *Flow Charts*

- 1) Arus Masuk
- 2) Melakukan pengecekan atau scanning pada *keypad*
- 3) Tekan tombol D
- 4) Jika “ya” maka *power on*, jika “tidak” maka kembali ke proses pengecekan *keypad* dan menunggu perintah untuk menjalankan.
- 5) Masuk ke proses inialisasi
- 6) *Display 7segment* menyala
- 7) Melakukan pengecekan *keypad*
- 8) Jika “ya” tekan tombol angka 0 sampai dengan 9 dan tombol * dan # untuk memasukan data dan akan tampil ke display.
- 9) Tekan tombol A untuk *start* atau untuk memulai proses.
- 10) Kemudian sensor akan dihidupkan
- 11) Masuk ke proses pengecekan yang dimulai dari *water level* kemudian masuk ke proses pengecekan *temperature* lalu masuk ke proses pengecekan *humidity* dan akan ditampilkan ke layar display.
- 12) Namun jika terdapat masalah seperti air habis, *temperature* terlalu tinggi atau pun terlalu rendah, dan suhu kelembapan juga tidak stabil maka alarm akan berbunyi.
- 13) Lalu proses kerja alat akan berhenti.
- 14) Tekan tombol C untuk mematikan alarm dan kemudian akan masuk ke proses inialisasi dan menunggu perintah yang baru.
- 15) Jika tidak terjadi masalah maka proses pengecekan dari *water level*, *temperature*, dan *humidity* akan terus berjalan dan akan ditampilkan ke *layar display*.
- 16) Kemudian masuk lagi ke proses pengecekan *keypad*
- 17) Jika “ya” tekan tombol B untuk menghentikan kerja alat, dan jika tidak maka proses pengecekan dari *water level*, *temperature*, dan *humidity* akan terus berjalan
- 18) Kemudian jika tombol B telah ditekan maka kerja alat berhenti dan menuju ke proses pengecekan *keypad* lagi sampai proses perintah baru dimasukan

Bahasa Pemograman

Pada rangkaian alarm ini penulis memasukkan program agar alat ini dapat bekerja sebagai mana yang telah di rancang, dan pada rangkaian alarm ini penulis menggunakan program bahasa C.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. hasil analisa data komponen alarm

No	Tipe alarm	Led 1	Led 2	Led 3	Led 4	Led 5	Buzzer
1	Temperatur	5 V	0 V	0 V	0 V	0 V	5 V
2	Humidity	0 V	5 V	0 V	0 V	0 V	5 V
3	No input alarm	0 V	0 V	5 V	0 V	0 V	5 V
4	Display error alarm	0 V	0 V	0 V	5 V	0 V	5 V
5	Water emty alarm	0 V	0 V	0 V	0 V	5 V	5 V

Tabel 3. hasil yang tidak terdeteksi alarm

No	Tipe alarm	Led 1	Led 2	Led 3	Led 4	Led 5	Bazzer
1	Temperatur	0,1 V	0,1V	0,1 V	0,1 v	0,1 v	0,2 V
2	Humidity	0,1 V	0,1 V	0,1 V	0,1 v	0,1 v	0,2 V
3	No input alarm	0,1 V	0,1 V	0,1 V	0,1 v	0,1 v	0,2V
4	Display error alarm	0,1 V	0,1 V	0,1 V	0,1 V	0,1 v	0,2 V
5	Water emty alarm	0,1V	0,1 V	0,1 V	0,1 v	0,1 V	0,2 V

Tabel 4. Komunikasi reciver Mode (Mengirim Data)

NO	PROSES	RRL	DRRL	TRL
1	WTR	0 V	0 V	0 V
2	RTT	5 V	0 V	0 V
3	CRD	5 V	0 V	5 V
4	RHD	0 V	5 V	5 V
5	RLD	0 V	0 V	5 V
6	DHR	0 V	0 V	0 V

Tabel 5. Analisa Data Suhu LM35

NO	Tampilan suhu	Hasil Volt
1	30°C	4,42 volt
2	32°C	4,35 volt
3	33°C	4,37 volt
4	35°C	4,41 volt
5	36°C	4,46 volt
6	37°C	4,48 volt

Tabel 6. Hasil Analisa Kelembaban DHT11

No	Tampilan Kelembaban	Hasil Volt
1	47%	± 4,83 Volt
2	49%	± 4,83 Volt
3	50%	± 4,83 Volt
4	52%	± 4,83 Volt
5	55%	± 4,83 Volt
6	58%	± 4,83 Volt

Tabel 7. Analisa Data Suhu LM35

No	Settin gsuhu Pada Alat (°C)	Pembacaan Pada Alat Ukur AVO Meter(mV)						Rata – rata Pembac	koreksi
		1	2	3	4	5	6		

	= Xn							aan (mV)	
1	29°C	319,7	319,6	319,5	319,6	319,5	319,5	319,56	-290,5 mV
2	30°C	321,4	320,5	321,2	322,0	321,7	321,5	321,46	-291,46 mV
3	31°C	330,7	335,0	332,6	333,0	332,5	333,3	322,88	-301,8 mV
4	33°C	360,3	356,1	358,3	358,8	359,7	358,2	358,56	-325,5 mV
5	34°C	361,7	361,5	361,1	361,0	362,8	363,0	361,85	-327 mV
6	35°C	370,0	372,4	378,0	372,8	371,8	376,5	373,58	-338 mV

Dari hasil perhitungan dan perbandingan suhu yang di setting pada alat dan yang di ukur keluaran mikrokontroler dari sensor LM35 menggunakan multimeter dan juga dari hasil rumus perhitungan yang ada di atas seperti nilai rata-rata, koreksi, persen error kesalahan, standar deviasi, dan nilai ketidak pastian hasil yang diperoleh dari tiap *setting* suhu yang berbeda-beda hasil keluaran mikrokontroler dari sensor LM35 juga berbeda. Dari rumus yang telah di hitung dapat kita simpulkan semakin tinggi suhu yang kita *setting* pada alat maka semakin besar juga keluaran mikrokontroler dari sensor LM35.

5. SIMPULAN

Dari hasil penulisan dan pembahasan tentang perancangan peringatan dini pada alat *Baby Inkubator* berbasis mikrokontroler ATmega89S52 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Inkubator mempunyai sebuah sistem *alarm* untuk memberitahu petugas medis jika terjadi bahaya panas berlebih pada alat. Sistem ini berfungsi sebagai saklar kontrol suhu

yang akan menghidupkan *buzzer* ketika suhu melampaui batas aman.

2. Keseluruhan pengaturan suhu inkubator di atur oleh mikrokontroler yang diawali deteksi suhu oleh sensor LM35.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Budiharto, widodo, 2005 Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroller Perancangan System dan Aplikasi Microcontroller. Jakarta PT.Elex Media Komputendo, Jakarta
2. David,Ningbo. Tanpa Tahun. Servis Manual 90 Series Infant Incubator.ProvinsiZhejiang, China
3. Hilarius WH (ed.). 2004. *Dasardasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga Lameda Simarmata, S.T. (ed.). 2003. *Rangkaian Elektronik.2nd ed.* Jakarta : Erlangga.
4. Kennedy, Muhammad. 2013. Rangkaian Sederhana Alarm. Education Tech Kenpedia Teknologi.htm diakses 12 Desember 2013.