

## MONITORING BABY INCUBATOR SENTRAL DENGAN KOMUNIKASI WIRELESS

**Ary Sulisty Utomo**

Teknik Elektro Medik, Akademi Teknik Elektro Medik  
Email: ary.utomo@gmail.com

**Antonius Bagus Satrya**

Teknik Elektro Medik, Akademi Teknik Elektro Medik

**Yandri Tapparan**

Teknik Elektro Medik, Akademi Teknik Elektro Medik

### ABSTRAK

*Baby Incubator* adalah suatu alat yang digunakan untuk menghangatkan bayi yang baru lahir dan sering digunakan pada bayi yang lahir secara *premature*. *Baby Incubator* ini juga berfungsi menjaga kehangatan, kelembaban tubuh bayi serta dapat mencegah terjadinya *infeksi* pernapasan pada bayi dan untuk mengisolasi bayi yang baru lahir terutama bayi yang lahir secara *premature*. Dengan kondisi tersebut diperlukan pengamatan atau *monitoring* terhadap bayi yang berada di *baby incubator*. Pembuatan *baby incubator* dengan sistem *monitoring* sentral ini digunakan untuk pemantauan kondisi lingkungan yang terdapat di ruang *incubator*. *Baby Incubator* ini terdiri dari rangkaian *arduino nano*, rangkaian pengendali *heater* dan *wireless serial* dengan modul *kyl 1020*. Prinsip kerja pemanasan menggunakan *heater*, yang dapat dikendalikan sudut penyalan dari *heater* tersebut. Pembuatan aplikasi *monitoring* suhu menggunakan *Microsoft Visual Studio*. Hasil pengamatan disimpan pada *database* menggunakan *microsoft acces*. Dari hasil percobaan yang dilakukan jarak yang dapat dicapai untuk pengiriman data dalam kondisi *line of sight (LOS)* adalah 0-220m sedangkan untuk *Non-Line of sight (NLOS)* adalah 180m. Pengujian suhu ruang *baby incubator* menggunakan termometer sebagai perbandingan dengan nilai suhu yang dibaca pada alat. Dari pengukuran diperoleh tingkat perbedaan 0% pada suhu 30°C dan 2,8% pada suhu 37°C.

**Kata kunci:** *baby incubator, sistem monitoring sentral, microsoft visual studio, arduino.*

### ABSTRACT

*Baby Incubator is another therapy used for newborns and premature babies. Baby Incubator also helps maintain the baby's warmth, moisture, and also can prevent infections in premature babies and newborns. Under these conditions it is necessary to observe or monitor the infants in the infant incubator. Make infant incubators with centralized system monitoring for the environment in the incubator room. This Baby Incubator consists of a series of arduino nano, series of wireless heater and serial controls with kyl module 1020. The working principle of heating using a heater, which can be used for heating. Create a temperature monitoring app using Microsoft Visual Studio. Observation results are stored in the database using microsoft acces. From the experimental results the distance that can be achieved for data transmission in line of sight condition (LOS) is 0-220m while for Non-Line of sight (NLOS) is 180m. The room temperature test of the infant incubator uses a thermometer in comparison with the temperature value read on the tool. From measurement level 0% at temperature 30°C and 2.8% at 37°C.*

**Keywords:** *baby incubator, central monitoring system, microsoft visual studio, arduino.*

### 1. PENDAHULUAN

Bayi prematur adalah bayi yang lahir dengan usia kehamilan kurang dari 37 minggu dan dengan berat kurang dari 2500 gram. Sebagian besar organ tubuhnya juga belum berfungsi dengan baik, karena kelahirannya masih dini. Maka dari itu, perlu diberikan perawatan khusus. Diantaranya ada penyesuaian suhu, kelembaban dan kebutuhan oksigen yang sesuai dengan kondisi dalam rahim ibu. Untuk itu perlu adanya *Baby Incubator*. *Baby Incubator* adalah suatu alat yang digunakan perawatan untuk bayi *premature*. *Baby Incubator* ini juga berfungsi menjaga kehangatan dan kelembaban tubuh bayi, mencegah terjadinya infeksi pernapasan pada bayi dan untuk mengisolasi bayi yang baru lahir atau bayi *prematur*. Maka dari itu alat *Baby Incubator* ini sangat diperlukan di rumah sakit sebagai upaya mengurangi angka

kematian bayi khususnya yang lahir *premature*. Berdasarkan observasi yang dilakukan penulis di beberapa rumah sakit di Semarang, tenaga medis dalam hal ini perawat mengalami kendala dalam kinerjanya *memonitoring* tiap *Baby Incubator*. Dimana perawat harus selalu memonitoring satu-persatu *incubator* yang menyebabkan efisiensi pelayanan rumah sakit menjadi sangat terganggu.

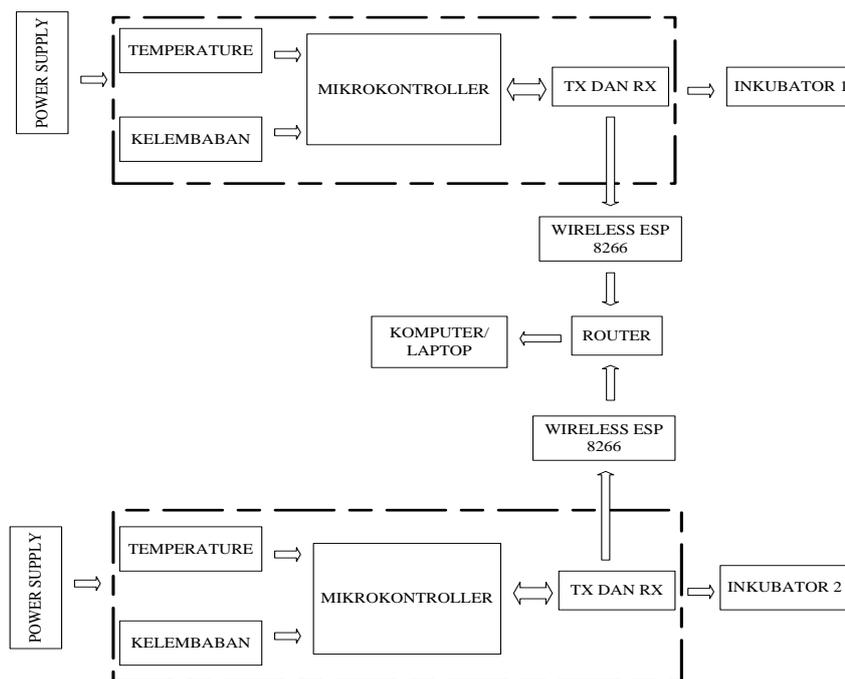
Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Christian F Ginting dkk berasal dari Universitas Sumatera Utara melakukan Perancangan inkubator bayi dengan pengaturan suhu dan kelembaban berbasis mikrokontroler Atmega8535 [1], Syahrul Berasal dari Unikom Bandung pada tahun 2012 melakukan pengembangan inkubator bayi dengan sistem pemantauan remote[2]. Roni Wijaya, F dkk berasal dari Universitas Kristen Satya Wacana pada tahun 2013 melakukan penelitian inkubator bayi berbasis mikrokontroler dilengkapi sistem telemetri melalui jaringan RS 485 [3],

Apriyadi pada tahun 2012 melakukan penelitian miniatur pemantau suhu inkubator bayi berbasis mikrokontroler atmega 8535 dan jaringan nirkabel [4], Noor Yulita Dwi Setyaningsih dkk berasal dari Universitas Muria Kudus melakukan kendali suhu inkubator bayi menggunakan PID [5].

Pada penelitian ini menggunakan rangkaian *arduino nano*, rangkaian pengendali *heater* dengan prinsip pengontrolan sudut penyalan *heater* sehingga perubahan suhu dapat diharapkan lebih stabil, *wireless serial* dengan modul kyl 1020 digunakan sebagai *interface* antara *baby incubator* dengan komputer dan membuat aplikasi monitoring menggunakan Microsoft Visual Studio 2013. Pengaturan dan monitoring suhu dapat diatur melalui komputer. Hasil monitoring suhu dapat tersimpan di *database*. *Database* yang digunakan yaitu microsoft access.

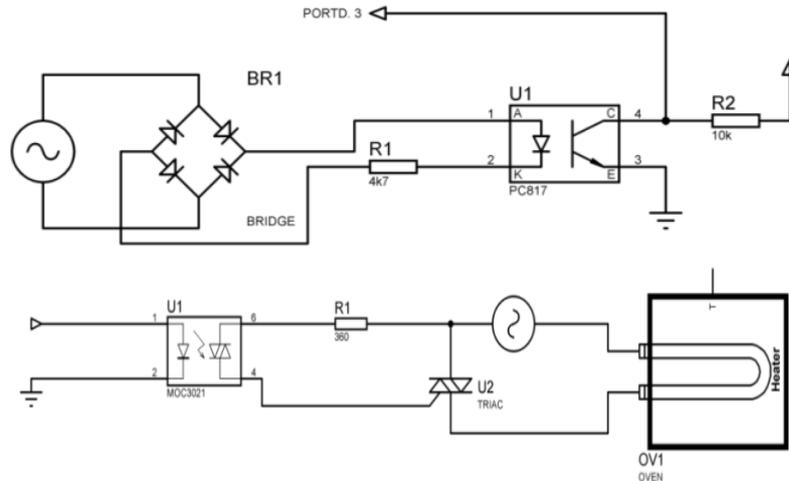
## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada metodologi penelitian yaitu membuat perangkat keras dan perangkat lunak. Rangkaian perangkat keras yaitu rangkaian pengendali *heater*, sensor suhu dan kelembaban, dan rangkaian *display*. Untuk perangkat lunak yaitu membuat aplikasi menggunakan microsoft visual studio 2013 dan database *microsoft access*. Diagram blok sistem ditampilkan pada Gambar 1. Diagram Blok Sistem dibawah ini.



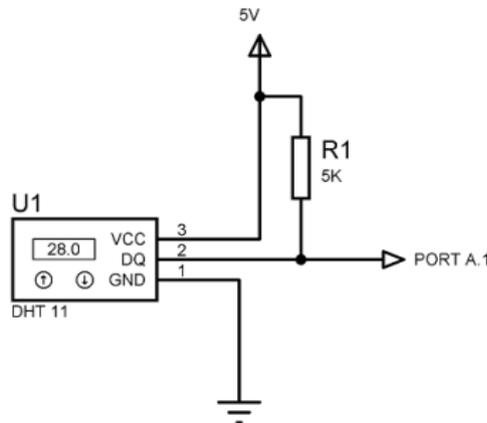
Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Pengaturan suhu *Baby incubator* dapat melalui komputer dan dengan menggunakan tombol yang terdapat di *baby incubator*. *Baby incubator* juga dapat di monitoring nilai suhu dan kelembabannya menggunakan komputer, komunikasi komputer dengan *baby incubator* menggunakan jaringan *wireless* sehingga pemantau 2 buah *baby incubator* dapat di sentralkan atau dapat dimonitoring secara bersamaan. Pada penelitian ini menggunakan 2 buah *baby incubator*. Sedangkan sistem yang terdapat di masing-masing *baby incubator* yaitu mengontrol suhu supaya stabil dan mengirimkan hasil pembacaan suhu dan kelembaban ke komputer. Rangkaian pengendali *heater* seperti Gambar 2. Rangkaian *Heater* dibawah ini :



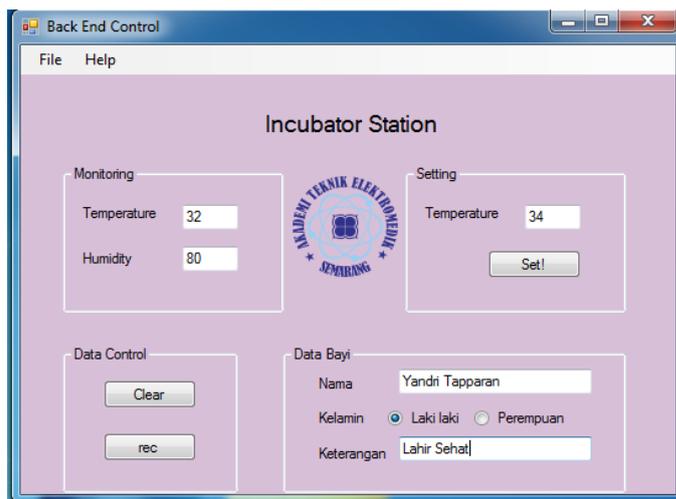
**Gambar 2. Rangkaian Heater [3]**

Pada rangkaian diatas menggunakan *zero crossing detector* yang berguna untuk mendeteksi gelombang sinus AC 220 Volt saat melewati titik tegangan nol. Seberangan titik nol yang dideteksi adalah peralihan dari *positif* menuju *negatif* dan peralihan dari *negatif* menuju *positif*. Seberangan-seberangan titik nol ini merupakan acuan yang digunakan mikrokontroller untuk menentukan berapa daya yang akan diberikan terhadap *heater*. Besaran daya yang keluar berdasarkan nilai sudut penyalaaan yang diatur melalui MOC3022 pada kaki 1. Keluaran dari MOC3022 akan mengatur juga sudut penyaalaan dari triac sehingga panas yang di hasilkan dari heater dapat terkendali. Untuk rangakain pembacaan suhu dan kelembaban yang dihasilkan dari panas heater dengan menggunakan sensor DHT11. Rangkaian seperti Gambar 3. Rangkaian Pembacaan Suhu dan Kelembaban dibawah ini ;



**Gambar 3. Rangkaian Pembacaan Suhu dan Kelembaban [5]**

Mikrokontroller menerima data yang dihasilkan dari sensor DH11 ini. Sensor DHT11 dapat membaca nilai suhu dan kelembaban. Tampilan aplikasi pengaturan dan monitoring sentral seperti Gambar 4. Tampilan aplikasi baby incubator sentral dibawah ini;



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Baby Incubator Sentral

Pada desain tampilan *baby incubator* sentral terdapat pengaturan suhu, monitoring suhu dan kelembaban dan juga data pasien berupa nama, jenis kelamin dan keterangan kelahiran. Terdapat opsi perekaman data dan hapus data record.

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

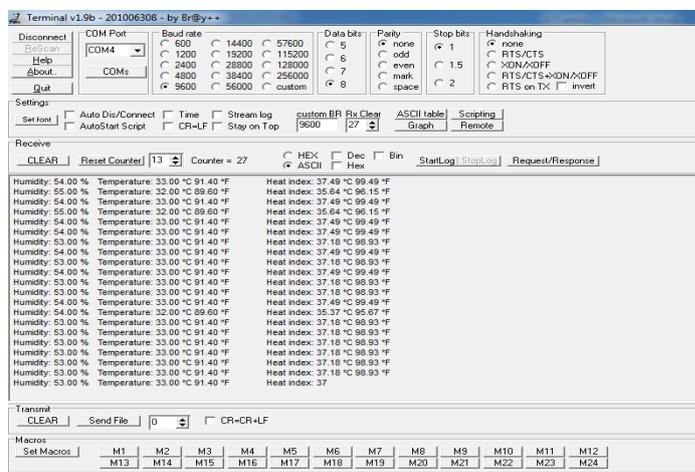
Pengukuran suhu dan kelembaban ruang *baby incubator*, pengukuran dilakukan menggunakan termometer ruangan merk GEA kemudian alat diatur suhu 37°C. Adapun hasil dari pengukuran ini dapat dilihat tabel 1 Pengukuran Suhu dan kelembaban di *baby incubator* dibawah ini

Tabel 1. Pengukuran Suhu dan kelembaban di *baby incubator*

No	Perubahan Waktu	LM35 (mv)	LCD (°C)	DHT11	Termometer GEA	% Kesalahan
1	0	300,1	30,0	56%	30	0
2	3,10	302,4	30,5	54%	30	1,6
3	4,10	304,5	31,2	52%	31	0,6
4	20,1	368,2	37,1	43%	36	3

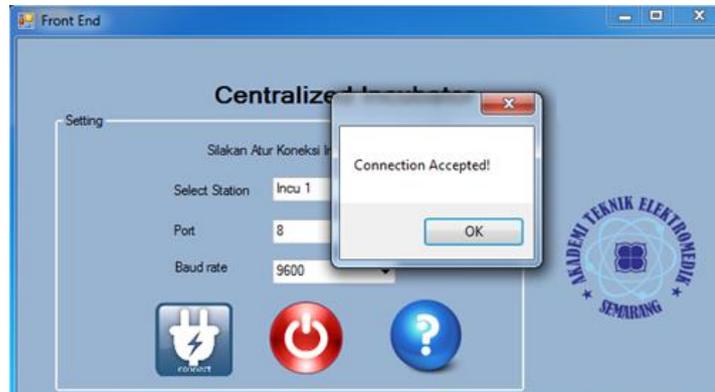
Berdasarkan tabel diatas, pengukuran suhu dimulai pada suhu 30°C dan untuk mencapai suhu 37°C memerlukan waktu 20,1 menit.

Pengujian komunikasi *baby incubator* dengan komputer dilakukan untuk memastikan data yang dikirim dapat dipertanggung jawabkan dan memenuhi *quality of service (qos)*. Pengujian dengan menggunakan *device terminal*. Tampilan pengujian dapat dilihat pada gambar 5 Tampilan pengiriman data menggunakan *device terminal* dibawah ini;



Gambar 5. Tampilan Pengiriman Data Menggunakan *Device Terminal*

Pengujian *interface* melalui *front end user interface*. Koneksi login atau pendeteksian antara komputer dengan modul *wireless* KYL 1020 telah berhasil dengan baik. Koneksi dapat terjadi dengan menyamakan *baud rate*, memilih konfigurasi port yang dipakai melalui *USB to serial*. Tampilan pengujian seperti Gambar 6. Tampilan pengujian melalui *front end user interface* dibawah ini.



**Gambar 6. Tampilan Pengujian Melalui Front End User Interface**

Pengujian pengiriman data kondisi *line of sight (LOS)* dan *Non-Line of sight (NLOS)* merupakan pengujian pengiriman data dengan parameter jarak yang bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh data dapat dikirim dari *Tx* ke *Rx* tanpa adanya halangan dan dengan adanya penghalang. Setelah pengukuran jarak dilakukan, maka diperoleh data seperti tabel 2 Pengujian jarak koneksi KYL 1020U kondisi *LOS* dan tabel 3 Pengujian jarak koneksi KYL 1020U kondisi *NLOS*;

**Tabel 2. Pengujian jarak koneksi KYL 1020U kondisi LOS**

Jarak (m)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	230	250
Status	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D

**Tabel 3. Pengujian jarak koneksi KYL 1020U kondisi NLOS**

Jarak (m)	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	230	250
Status	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	D	D

Dapat dianalisa bahwa saat kondisi *LOS*, jarak terjauh data yang diterima antara *baby incubator(Tx)* ke komputer(*Rx*) dalam transmisi data sejauh 220m. Lebih dari 220m, maka data tidak diterima. Pada saat kondisi *NLOS*, jarak terjauh data yang diterima antara *baby incubator(Tx)* ke komputer(*Rx*) dalam transmisi data sejauh 180m. Lebih dari 180m, maka data tidak akan diterima. Perbedaan jarak data yang dapat diterima antara *NLOS* dan *LOS* disebabkan faktor penghalang. Apabila ruangan dengan penghalang lebih rapat dapat memungkinkan jarak komunikasi *baby incubator* dengan komputer dapat menjadi lebih pendek.

#### 4. KESIMPULAN

- Waktu yang dibutuhkan dalam proses untuk pencapaian suhu 37°C mencapai waktu 23,1 menit.
- Maksimal jarak yang dapat dicapai untuk pengiriman data dalam kondisi *line of sight (LOS)* adalah 220m sedangkan untuk *Non-Line of sight (NLOS)* adalah 180m.
- Komunikasi *baby incubator* dan komputer sudah terhubung melalui *wireless* sehingga pengaturan dan monitoring suhu serta kelembaban melalui komputer telah berhasil.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, Christian F dkk. 2012, Perancangan Incubator Bayi Dengan Pengaturan Suhu dan Kelembaban Berbasis Mikrokontroller ATmega8535. Departemen Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Syahrul. Pengembangan Inkubator Bayi Dan Sistem Pemantauan Remote. Jurnal Tekno Insentif Kopwil4, Volume 6, No. 2, oktober 2012. Unikom Bandung. I55N:1907-4964, halaman 9 s.d. 17, 2012.
- Roni Wijaya, F dkk. 2013. Inkubator Bayi Berbasis Mikrokontroller Dilengkapi Sistem Telemetri Melalui Jaringan RS-485 . Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.

- [4] M. R. APRIYADI. 2012, Miniatur Pemantau Suhu Inkubator Bayi Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dan Jaringan Nirkabel. Jakarta, 2012.
- [5] Noor Yulita Dwi Setyaningsih dkk. 2016, Kendali Suhu Inkubator Bayi Menggunakan PID, Jurnal SIMETRIS, Vol 7 No 2 November 2016 ISSN: 2252-4983.