

Penerapan Sistem *Monitoring* dan Pengaturan Suhu dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi Menggunakan *Single Board Computer*

Rafsan Barri¹, Atthariq², Muhammad Nasir^{3*}

Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. Banda Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹rafsanbarri@gmail.com, ²atthariq.huzairah@gmail.com, ³muhnasir.tmj@pnl.ac.id

Abstrak— Inkubator bayi merupakan alat medis yang berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu pada suatu ruangan sehingga tetap stabil pada suhu yang telah ditentukan. Inkubator bayi pada umumnya dioperasikan secara manual tetapi dengan menggunakan *single board computer* maka inkubator bayi dapat dimonitoring dan dikontrol dengan satu pengontrol pusat saja. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan sebuah *single board computer*. *Single board computer* yang digunakan adalah *Raspberry Pi*, dengan *Raspberry Pi* yang menerapkan teknologi Jaringan *wire* dan *wireless* maka seluruh *client* dapat terkoneksi dengan seluruh inkubator bayi yang menggunakan *single board computer*. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan inkubator bayi agar dapat berjalan secara otomatis dan mendapatkan kemudahan dalam memonitoring dan mengontrol inkubator bayi. Sistem yang dirancang untuk memonitoring suhu dan kelembaban dan mengontrol pemanas, kipas pendingin dan *buzzer* ini dirancang dengan menggunakan terminal pada sistem operasi *raspbian*, bahasa *python* dan *php*, sebagai sarana membuat *user interfacenya*. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengukuran dan pengamatan pada inkubator bayi. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pada pengujian sensor suhu memiliki selisih suhu dengan pengukur suhu standar sebesar 0,8 (°C). hasil pengujian pengaturan menunjukkan bahwa perangkat pemanas, kipas dan *buzzer* berhasil dilakukan pengontrolan secara otomatis.

Kata kunci— Inkubator Bayi, *Raspberry Pi*, *Monitoring* Suhu dan Kelembaban, *single board computer*

Abstract— Baby incubator is a medical device that serves to maintain the stability of the temperature in a room so that it remains stable at a predetermined temperature. Baby incubators are generally operated manually but using a single board computer so baby incubators can be monitored and controlled with a central controller only. Based on the above, a single board computer is required. Single board computer used is *Raspberry Pi*, with *Raspberry Pi* that apply wire and wireless network technology then all clients can connect with all infant incubator using single board computer. The purpose of this research is to develop baby incubator to run automatically and get easiness in monitoring and controlling baby incubator. Systems designed to monitor temperature and humidity and control the heater, cooling fans and buzzers are designed using terminals in the raspbian operating system, python and php languages, as a means of creating user interfaces. Testing is done by measuring and observing the infant incubator. The results of this study concluded that the temperature sensor test has a temperature difference with a standard temperature gauge of 0.8 (°C). the results of the test setting indicate that the heating device, fan and buzzer successfully controlled automatically.

Keywords— Baby Incubator, *Raspberry Pi*, Temperature Monitoring and Humidity

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dewasa ini telah merambah ke berbagai bidang dalam kehidupan manusia, termasuk dalam bidang kesehatan. Telah banyak alat kesehatan yang sudah menerapkan teknologi didalamnya, salah satunya adalah inkubator bayi.

Inkubator bayi merupakan alat medis yang berfungsi untuk menjaga kestabilan suhu pada suatu ruangan sehingga suhu tetap stabil pada suhu yang telah ditentukan[1]. Inkubator bayi pada umumnya digunakan untuk bayi yang terlahir secara prematur, yang belum dapat menyesuaikan diri terhadap suhu disekitarnya. Inkubator bayi menurunkan suhu secara perlahan sehingga dapat membuat bayi merasa nyaman[2].

Inkubator bayi pada umumnya masih bersifat manual, pengoperasiannya masih menggunakan jari – jari manusia. Sehingga banyak yang sudah dikembangkan secara otomatis seperti yang telah dikembangkan oleh Wisnu Ramdhani (2012) yaitu “Pengembangan Inkubator Bayi dan Sistem

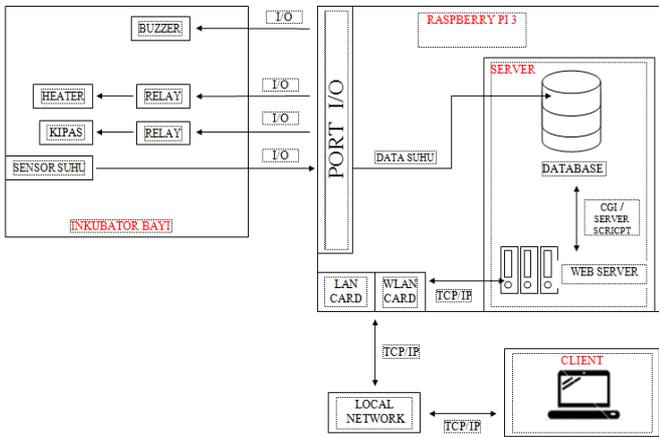
Monitoring Berbasis Wireless”, yang dapat mengontrol dan memonitoring suhu inkubator bayi secara *wireless*[3]. Akan tetapi alat tersebut masih menggunakan beberapa komponen yang terpisah seperti mikrokontroler Atmega8535, modem radio frekuensi YS-1020B, sensor LM35DZ dan sensor kelembaban SHT11.

Dengan adanya pengembangan tersebut maka penulis juga mengembangkan inkubator bayi dengan teknologi terkini menggunakan papan sirkuit tunggal (*Single Board Computer*), dimana seluruh komponennya telah tersedia pada papan sirkuit tunggal tersebut[4]. Sensor yang akan penulis gunakan yaitu DHT11 yang dapat membaca suhu dan kelembaban secara sekaligus sehingga sistem bekerja lebih efisien. Sistem yang dibuat menggunakan papan sirkuit tunggal berjenis *Raspberry Pi* yang akan bekerja sebagai *server* data serta sekaligus menjadi modul bagi komponen-komponen yang lain, *website* sebagai *monitoring* dan pengatur suhu, dan *buzzer* sebagai *alarm* bagi perawat jika suhu tidak normal.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Blok diagram banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain *hardware*, desain elektronik, *software* desain, dan proses aliran diagram.

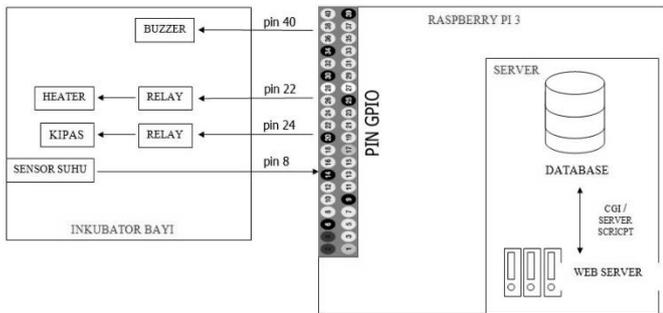
Blok diagram penelitian Penerapan Sistem *Monitoring* dan Pengaturan Suhu dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi Menggunakan *Single Board Computer* dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Blok Diagram Penerapan Sistem *Monitoring* dan Pengaturan Suhu dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi Menggunakan *Single Board Computer*.

A. *Arsitektur Sistem Monitoring dan Pengaturan*

Pada arsitektur ini sensor suhu dan kelembaban sebagai alat untuk mendapatkan data yang akan di simpan di lokal *database Raspberry Pi*. Data suhu yang telah didapat oleh sensor akan diolah *Raspberry Pi* sebagai pengatur suhu pada sistem pengaturan inkubator. *Buzzer*, *heater* dan kipas akan bekerja sesuai data suhu yang diperoleh.

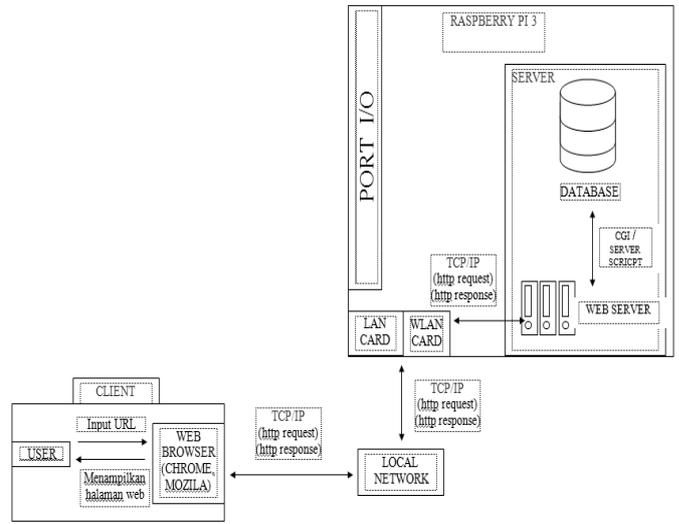


Gambar 2. *Arsitektur Sistem Monitoring dan Pengaturan*

Seluruh komponen elektronik akan terhubung melalui pin *GPIO*. *Buzzer* akan dikontrol menggunakan pin 40, *heater* akan dikontrol menggunakan pin 22, kipas akan dikontrol menggunakan pin 24, sedangkan sensor suhu dan kelembaban menggunakan pin 8 untuk dapat terhubung dengan *Raspberry Pi*.

B. *Arsitektur Aplikasi Web*

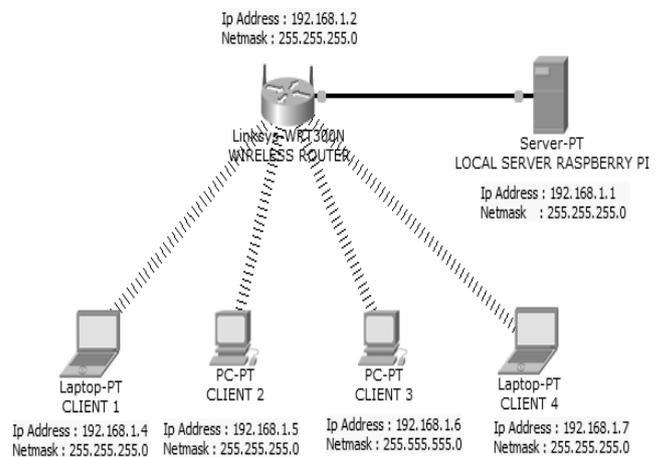
Pada bagian ini antara *client* dan *server* akan dihubungkan melalui *local network* menggunakan protokol *TCP/IP*. *Client* akan mengakses *web server* melalui *web browser* dari sebuah komputer, *Client* akan melakukan *request* ke *server*, *web server* akan menangani *request client* dan mengirimkan *response* dari *request* tersebut kepada *client* berupa informasi mengenai kondisi suhu dan kelembaban terkini.



Gambar 3. *Arsitektur Aplikasi Web*

C. *Arsitektur Jaringan Local Network*

Raspberry Pi sebagai *server data* akan terhubung dengan *client* melalui *wireless router*, dengan konfigurasi *ip address* sebagai berikut:



Gambar 4. *Arsitektur Jaringan Local Network*

Client dan *server Raspberry Pi* harus berada pada satu jaringan yang sama agar komunikasi data dapat berjalan dengan sesuai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Pengujian Sistem Kerja

Analisis yang akan dilakukan yaitu pada pengujian sistem monitoring dan pengujian sistem secara keseluruhan, berupa pengujian sensor suhu dan kelembaban dan pengujian sistem secara keseluruhan.

1) *Pengujian Sensor Suhu dan Kelembaban:* Pengujian Sensor suhu dan kelembaban dilakukan sebagai acuan monitoring pada saat pengujian awal. Pengujian dilakukan dengan melakukan pengamatan dan perbandingan langsung dengan thermometer standar untuk mengetahui keakuratan data yang dihasilkan sensor suhu dan kelembaban DHT11, maka didapatkan hasil pengukuran seperti pada tabel 1 dibawah ini.

TABEL I
HASIL DATA PENGUKURAN

No.	Sensor DHT11		Thermometer standar	Selisih Suhu (°C)
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	
1	31	72	32	1
2	31	72	32	1
3	32	68	32	0
4	32	69	32	0
5	32	69	33	1
6	32	68	33	1
7	33	67	33	0
8	33	65	33	0
9	33	67	33	0
10	34	66	33	1
11	34	66	34	0
12	33	67	35	2
13	33	69	35	2
14	32	70	34	2
15	31	71	30	1
	Rata – rata			0,8

Berdasarkan tabel 1 dapat disimpulkan bahwa saat diukur dan dibandingkan dengan thermometer standar hasil data suhu yang terukur dari sensor DHT11 mendekati suhu yang terukur dari thermometer standard, dengan rata – rata kesalahan ± 0,8 (°C).

2) *Pengujian Sistem Secara Keseluruhan:* Pengujian Sistem secara keseluruhan merupakan pengujian sistem kerja monitoring dan pengaturan, dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem, maka didapatkan hasil pengamatan seperti pada tabel 2 dibawah ini.

TABEL I
HASIL DATA PENGUKURAN

No	Kondisi		Indikator			Ket.
	Suhu (°C)	Kelembaban (%)	Buzzer	Heater	kipas	
1	31	72	✓	✓	-	Suhu

2	31	72	✓	✓	-	kurang
3	32	68	-	-	-	Suhu kurang normal
4	32	69	-	-	-	Suhu normal
5	32	69	-	-	-	Suhu normal
6	32	68	-	-	-	Suhu normal
7	33	67	-	-	-	Suhu normal
8	33	65	-	-	-	Suhu normal
9	33	67	-	-	-	Suhu normal
10	34	66	-	-	-	Suhu normal
11	34	66	-	-	-	Suhu normal
12	35	67	✓	-	✓	Suhu lebih
13	35	69	✓	-	✓	Suhu lebih
14	34	70	-	-	-	Suhu normal
15	34	71	-	-	-	Suhu normal
16	34	73	-	-	-	Suhu normal
17	33	73	-	-	-	Suhu normal
18	33	73	-	-	-	Suhu normal
19	33	72	-	-	-	Suhu normal
20	32	72	-	-	-	Suhu normal

Ket : ✓ = hidup / - = mati

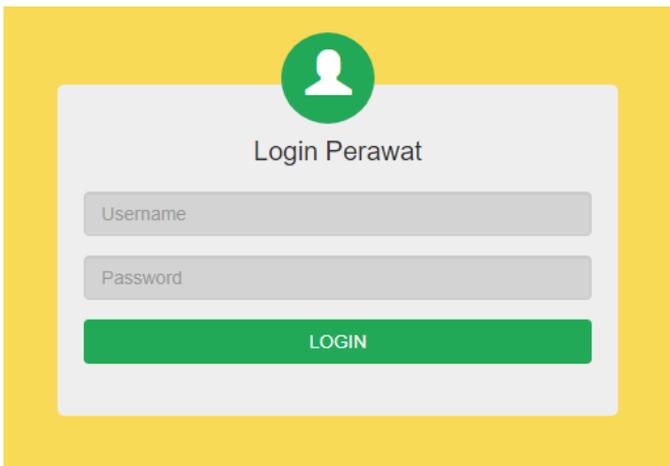
Dari hasil pengamatan yang ditunjukkan pada tabel 2 Hasil Data Pengamatan, dengan memberikan perlakuan terhadap sensor seperti yang dilakukan pada prosedur pengujian sebelumnya, sensor mampu merespon dengan baik terhadap perubahan kondisi ruangan. Pada pengujian ini sebelumnya telah ditentukan batasan untuk suhu yang diatur. Batas tertinggi suhu diset dengan angka 34 dan batas dan batas terendah diset 32.

B. Pengujian Tampilan Aplikasi Web

Pengujian dilakukan dengan melakukan akses dari komputer client, kemudian melakukan monitoring suhu dan kelembaban untuk mengetahui apakah seluruh halaman web berfungsi dengan baik tanpa adanya error.

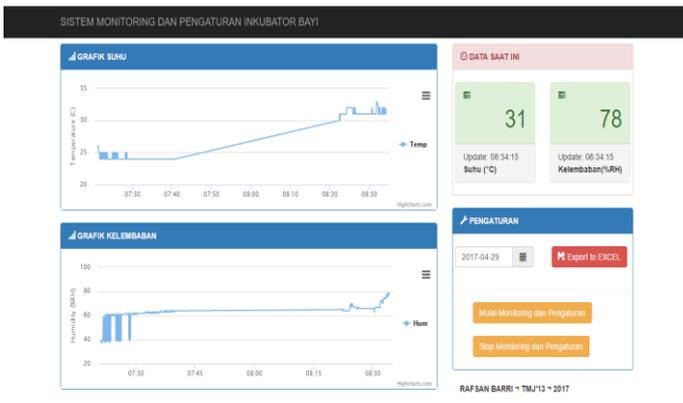
1) *Tampilan Halaman Login:* Tampilan halaman login merupakan tampilan awal aplikasi web sebelum menampilkan halaman utama yang berisikan monitoring dan pengaturan suhu dan kelembaban. Tampilan halaman login bertujuan untuk memvalidasi username dan password perawat yang

terdaftar pada aplikasi web. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Login

Tampilan Halaman Utama: Halaman ini adalah halaman yang akan muncul saat mengakses web sistem monitoring dan pengaturan. Halaman ini berisi tampilan grafik suhu, tampilan grafik kelembaban, tampilan suhu saat ini, dan tampilan pengaturan. Adapun halaman utama dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Utama

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada penelitian yang sudah dilakukan peneliti yang berjudul “Penerapan Sistem *Monitoring* dan Pengaturan suhu dan Kelembaban Pada Inkubator Bayi Menggunakan *Single Board Computer*”, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. *Raspberry Pi* sebagai *single board computer* yang dipakai dalam menerapkan sistem *monitoring* telah dapat diterapkan dalam inkubator bayi.
2. Pengujian sensor suhu DHT11 bekerja dengan baik untuk mengukur suhu dengan nilai kesalahan kurang dari 2°C yaitu 0.8°C sesuai dengan datasheet sensor DHT11.
3. Penggunaan website sebagai penampil hasil data *monitoring* dapat membantu perawat untuk memantau data suhu dan kelembaban secara *realtime*.
4. Indikator dan penyesuaian suhu pada pengaturan telah dapat berjalan, dengan memberikan respon tergantung pada kondisi suhu yang diberikan.
5. Penggunaan *Raspberry Pi* sebagai *Single Board Computer* dapat menghemat biaya dalam memantau inkubator bayi.

REFERENSI

- [1] Apriyadi, 2012. “Miniatur Pemantauan Suhu Inkubator Bayi Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dan Jaringan Nirkabel”. Fakultas Ilmu Komputer & Teknologi Informasi, Depok.
- [2] Dimas, Rizal, Hadiyoso, 2014. “*Pemantau dan Pengatur Suhu Inkubator Bayi Berbasis WIFI*”. Fakultas Teknik Elektro, Bandung.
- [3] Ramdani, 2012.” Pengembangan Inkubator Bayi dan Sistem Monitoring Berbasis Wireless”.Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Bandung.
- [4] Stefan Sjoegeliid. 2013. *Raspberry Pi For Secret Agents*. Mumbai: Packt Publishing Ltd.