

Sistem *Monitoring* dan Pengontrolan Suhu pada Inkubator Bayi Berbasis *Web*

Mesa Amelia¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*Corresponding author, e-mail : MessaAmelia98@gmail.com

Abstrak

Inkubator bayi sangat berperan penting dalam menjaga suhu tubuh bayi yang baru lahir terutama untuk bayi *premature*. Pengontrolan dan pemantauan suhu merupakan suatu hal yang penting dilakukan oleh para dokter atau perawat dirumah sakit guna untuk mempermudah kinerja tanpa harus berada pada lokasi alat, dan sekaligus untuk menimalisir kesalahan dalam pengambilan data suhu, yang dikarenakan dokter atau perawat harus terus keluar masuk ruangan untuk melakukan mengecek suhu. Dalam sistem pengontrolan yang dilakukan yaitu menyalakan atau meredupkan lampu pijar secara otomatis sesuai dengan batas normal yang ditentukan yaitu 33 – 35°C. Sedangkan untuk *monitoring* suhu yang bisa dilakukan secara *Realtime*. Sistem *monitoring* dan pengontrolan suhu pada inkubator yang dibahas berupa perancangan *Hardware* dan *Software*. Untuk perangkat *hardware* nya memerlukan rangkaian *Zero Crossing Detector*, rangkaian lampu pijar, sensor DHT22, *relay* 5VDC, rangkaian NodeMCU. Perancangan *Software* berupa perancangan arduino IDE dan aplikasi *Thingspeak*

Kata kunci : Zero Crossing Detector, Arduino Uno, Node MCU, DHT22, Thingspeak

Abstract

A baby incubator is very important in maintaining the body temperature of a newborn, especially for premature babies. Temperature control and monitoring is an important thing done by doctors or nurses in the hospital in order to facilitate performance without having to be at the location of the device, and at the same time to minimize errors in temperature data collection, which is because doctors or nurses must continue to go in and out of the room to do checking the temperature. In the control system that is done is to turn on or dim the incandescent lamps automatically in accordance with the specified normal limit of 33 - 35°C. As for temperature monitoring that can be done in Realtime. Temperature monitoring and control system in the incubator discussed in the form of hardware and software design. The hardware device requires a Zero Crossing Detector circuit, incandescent lamp circuit, DHT22 sensor, 5VDC relay, NodeMCU circuit. Software design in the form of arduino IDE design and Thingspeak application

Keywords : Zero Crossing Detector, Arduino Uno, NodeMCU, DHT22, Thingspeak

PENDAHULUAN

Inkubator bayi merupakan salah satu alat kedokteran yang sangat dibutuhkan ketersediaannya di rumah sakit atau puskesmas. Inkubator bayi berfungsi sebagai tempat untuk menjaga suhu tubuh bayi agar selalu dalam batas normal yaitu antara 33 – 35°C, terutama untuk bayi yang lahir dalam keadaan *premature* [1][2]. inkubator bayi yang sering dijumpai dirumah sakit menegah kebawah sistem pengontrolan dan pemantauannya hanya dilakukan secara manual oleh dokter atau perawat dirumah sakit. Pemantauan secara manual menyebabkan dokter atau perawat harus sering kali masuk keruangan bayi untuk mengecek suhu inkubator dalam jangka waktu berkala. Kondisi ini membuat dokter atau perawat kelelahan, yang dapat mengakibatkan kesalahan pembacaan data.

Beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, yaitu tentang perancangan sistem pengendali suhu pada inkubator bayi dengan menggunakan *Fuzzy Logic*. Dimana penelitian ini bertujuan untuk mengontrol suhu pada inkubator saja, yang diolah dengan menggunakan sistem *Fuzzy Logic*[3]. Dari penelitian di atas penulis berinovasi menambah sistem monitoring agar bisa dilihat dari jarak jauh dan juga merubah sistem pengontrolannya dengan menggunakan dengan menggunakan mikrocontroller Atmega328 dan dengan memanfaatkan rangkaian dari *Zero Crossing Detector* dan *TRIAC*.

STUDI PUSTAKA

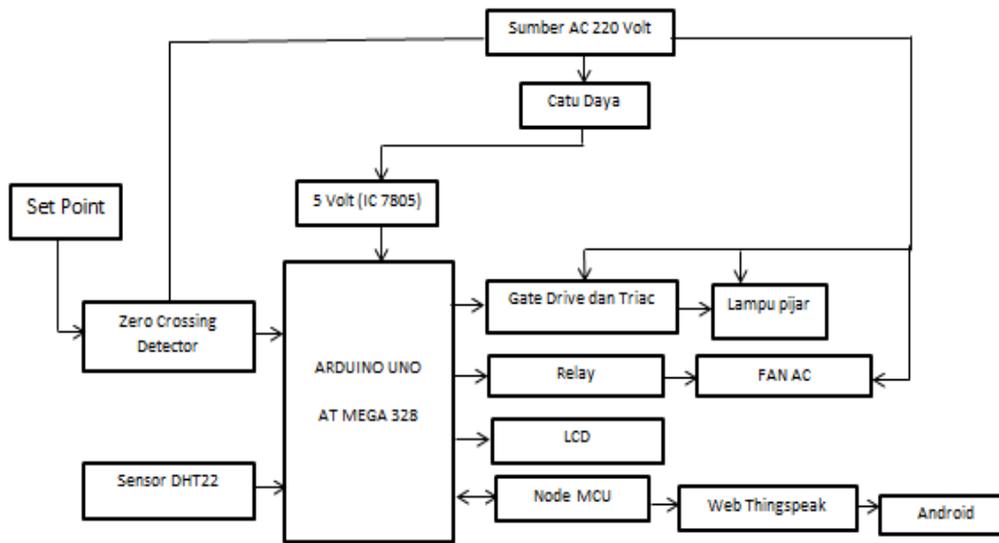
Dalam instansi rumah sakit inkubator merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk mempertahankan suhu panas didalamnya, Suhu inkubator perlu dijaga yaitu sekitar 33°C – 35°C karena bayi memiliki jaringan lemak yang lebih sedikit sehingga berisiko terkena *hipotermia* atau suhu tubuh rendah. Kelembaban inkubator juga perlu dijaga, karena pernafasan bayi akan optimal dengan level kelembaban 50 % RH – 60 % RH [4].

Penggunaan teknologi dibidang komunikasi ini mempunyai perubahan yang sangat besar dirasakan oleh manusia saat ini. Dengan adanya konektivitas internet segala sesuatu menjadi lebih mudah dan cepat. Hal tersebut digunakan oleh para pengembang teknologi untuk menggali lagi manfaat dari jaringan internet ini. *Internet of Things* adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, berikut kemampuan mengkontrol, berbagi data, dan sebagainya[5]. Penggunaan konsep ini umumnya diterapkan dalam beberapa bidang yang membutuhkan informasi data yang berkelanjutan seperti pemantauan ataupun pengontrolan. Bentuk pengambilan data yang ditampilkan yaitu dalam bentuk grafik [6].

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

A. Block Diagram

Blok diagram yaitu penjabaran suatu sistem yang bersifat menyeluruh. Proses pendefinisian perlu dilakukan penjabaran pada sistem yang dibahas secara menyeluruh, artinya adanya gambaran secara jelas mengenai ruang lingkup pembahasan yaitu dengan menggunakan blok diagram. Secara keseluruhan, sistem monitoring dan pengontrolan suhu pada inkubator berbasis *WEB* dijelaskan pada Gambar 1.



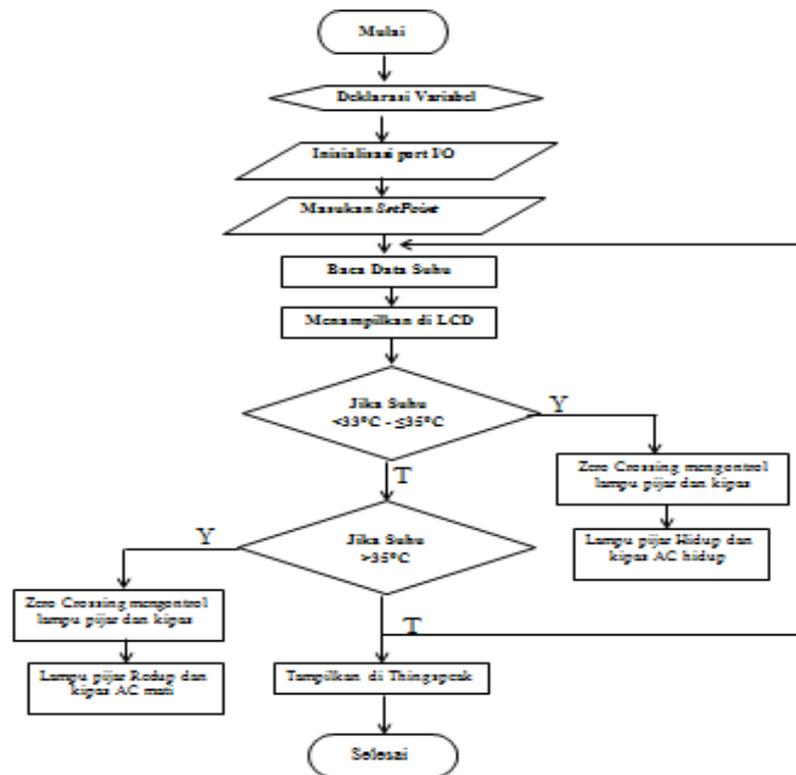
Gambar 1. Block diagram sistem monitoring dan pengontrolan suhu berbasis WEB

Dari block diagram diatas dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor suhu DHT22 berfungsi untuk mengukur nilai suhu dan kelembaban.
2. Mikrocontroller Atmega328 (Arduino Uno) berfungsi menerima informasi dari modul NodeMCU dengan menggunakan komunikasi serial, dimana selanjutnya akan diproses oleh arduino uno dan keluaran dari arduino uno akan memberikan perintah untuk mngontrol lampu berdasarkan waktu dan tingkat kecerahan zero crossing detector dan TRIAC pada lampu.
3. Lampu pijar berfungsi sebagai pemanas inkubator, yang mana pada saat suhu $<33^{\circ}\text{C}$ maka lampu akan hidup dan jika suhu $>35^{\circ}\text{C}$ maka lampu pijar akan redup.
4. Modul *zero crossing detector* dan TRIAC adalah rangkaian yang bisa mengatur besaran dan tingkat cahaya lampu yang menyala.
5. *Fan AC* berfungsi untuk menghantar kan panas lampu pijar kedalam inkubator.
6. Modul NodeMCU berfungsi sebagai pengirim informasi dari WEB.
7. *Thingspeak*, merupakan sebuah WEB yang digunakan untuk memonitoring suhu dalam tampilan grafik.

B. Cara kerja alat

Cara kerja alat dapat dijelaskan melalui sebuah gambar yang disebut diagram alir atau *flowchart*. *Flowchart* perancangan untuk sistem monitoring dan pengontrolan suhu pada inkubator bayi berbasis diperagakan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart

Keterangan *Flowchart*:

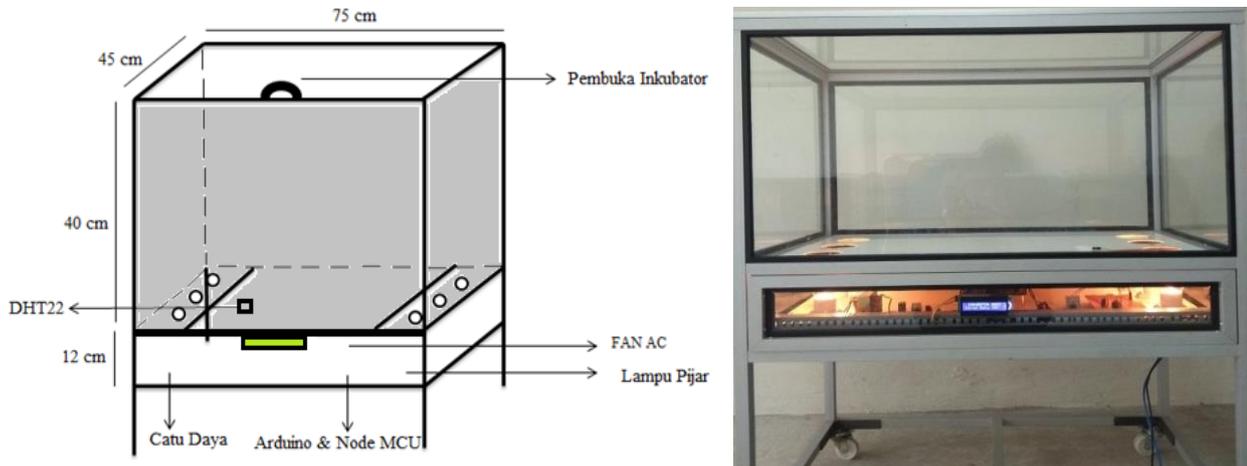
Flowchart diatas adalah prinsip kerja dari sistem *monitoring* dan pengontrolan suhu pada inkubator bayi berbasis *WEB* Berikut adalah tahapan kerjanya:

1. Jalankan aplikasi Thingsview pada *smartphone* yang digunakan.
2. Selanjutnya deklarasi variabel, yaitu proses pembauatan variabel pada program.
3. Memberikan nilai set point untuk membatasi suhu normal yang dikehendaki.
4. Mikrokontroller mengolah pembacaan data pada suhu.
5. Zero crossing detector dan Triac mengontrol lampu pijar sesuai dengan suhu yang terbaca. Apabila suhu <33 maka lampu pijar akan hidup dan relay akan menghidupkan kipas. Dan sebaliknya jika suhu >35 maka lampu pijar akan meredup dan relay akan mematikan kipas.
6. Hasil pembacaan suhu akan dikirim oleh modul NodeMCU melalui jaringan internet dan akan ditampilkan di aplikasi Thingview pada android.

C. Perancangan *Hardware*

Kontruksi mekanik harus diperhatikan mulai dari pemilihan bahan yang akan dijadikan Kotak *box* hingga tata letak komponen didalam box agar sistem pengontrolan dan monitoring dapat berjalan dengan baik. Kotak mekanik yang digunakan terbuat dari kaca yang memiliki ukuran panjang 70cm, lebar 45cm, dan tinggi 40cm. Sedangkan disisi bawah terdapat ruangan lagi setinggi 12cm sebagai tempat *hardware* yaitu untuk penempatan peralatan kontrol dan beberapa *plant*, diantaranya lampu pijar dan kipas.

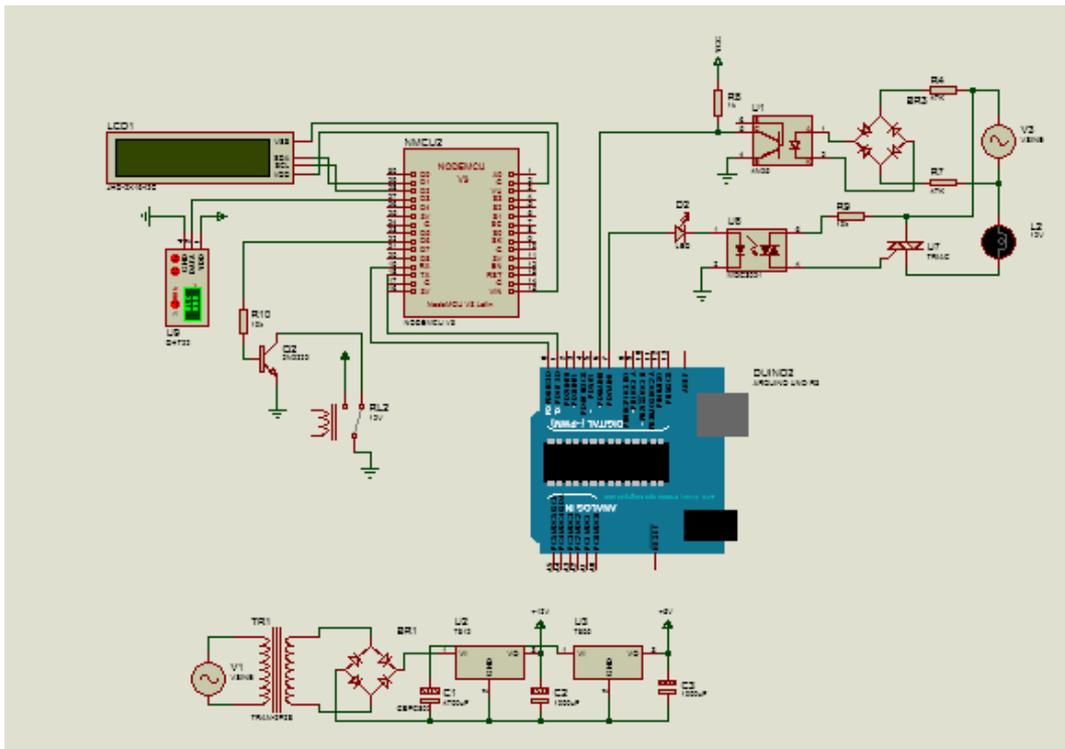
Lampu pijar dan kipas diletakkan dibawah kotak inkubator, tepatnya dibawah lubang ventilasi, sehingga panas yang dihasilkan lampu pijar dapat naik kedalam kotak inkubator melalui lubang tersebut. Perancangan alat dan bentuk alat akan dilihat pada gambar 3.



**Gambar 3. (a) Gambar perancangan inkubator
(b) Hasil pembuatan inkubator**

D. Perancangan Rangkaian Elektronika Keseluruhan

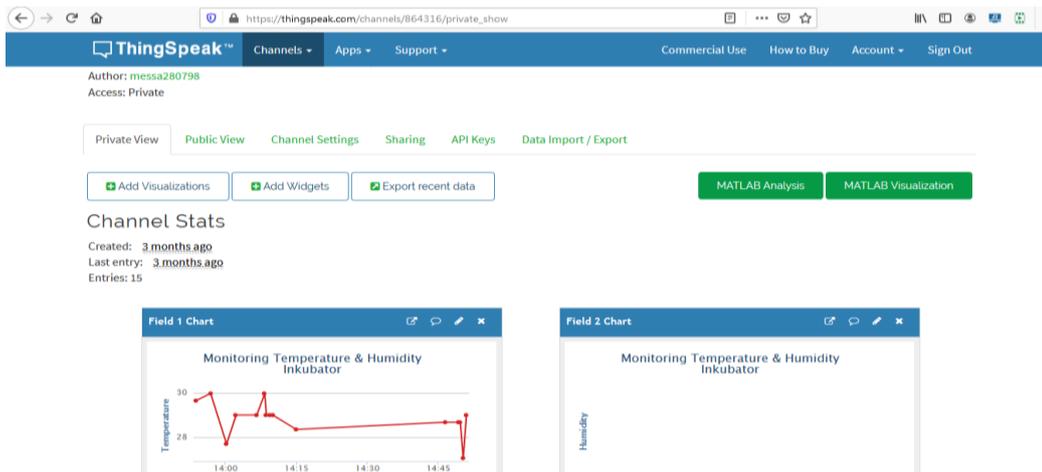
Pada rangkaian elektronika keseluruhan, terdapat semua rangkaian elektronika yang digunakan. Diantaranya, rangkaian catu daya, *rangkaian zero crossing detector* dan TRIAC, rangkaian LCD, rangkaian sensor suhu DHT22, rangkaian NodeMCU, rangkaian *relay* 5V, serta rangkaian mikrokontroler Arduino Uno ATmega 328 menggunakan serial komunikasi RX dan TX Seperti gambar 4. Pada Gambar 4 memperlihatkan rangkaian elektronika secara keseluruhan yang digunakan pada *sistem* yang diusulkan.



Gambar 4. Rangkaian Elektronika Keseluruhan

E. Perancangan *software* aplikasi *Thingsview* pada pembuatan *Thingspeak*.

Aplikasi *Thingview* bisa di download di aplikasi *PlayStore*, sebelum menggunakan *Thingview* terlebih dahulu membuat akun yang didaftarkan pakai *Thingspeak*. pembuatan akun akan disesuaikan dengan pembuatan channel untuk memonitoring alat yang digunakan. Tampilan monitoring pada *Thingspeak* terlihat pada gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Tampilan monitoring pada akun *Thingspeak*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan ini akan, akan dilakukan beberapa pengujian dan analisa pada seluruh bagian *input* maupun *output*. Pengujian dan analisa sensor dilakukan guna untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik sebagai *input* sesuai dengan yang direncanakan. Agar sensor dapat bekerja dengan baik dilakukan kalibrasi terhadap sensor.



Gambar 6. Bentuk Alat Keseluruhan

1. Pengujian pengontrolan suhu pada inkubator bayi

Pada pengontrolan suhu pada inkubator ini *set point* suhu normal yang diberikan yaitu berkisar antara 33-35⁰C. Pada pengujian yang telah dilakukan dapat di analisis bagian pada suhu, besar tegangan lampu, keadaan lampu dan juga keadaan pada kipas. Pada saat suhu mencapai 33⁰C lampu pijar akan terang dan *Fan* akan hidup untuk menghembuskan panas kedalam inkubator, dan apabila suhu telah mencapai 35⁰C maka, lampu pijar akan meredup dan *Fan* akan kembali mati sampai mencapai suhu 33⁰C kembali dan begitu seterusnya. Gambar 7 memperlihatkan hasil pengontrolan suhu dengan set point 33-35⁰C.



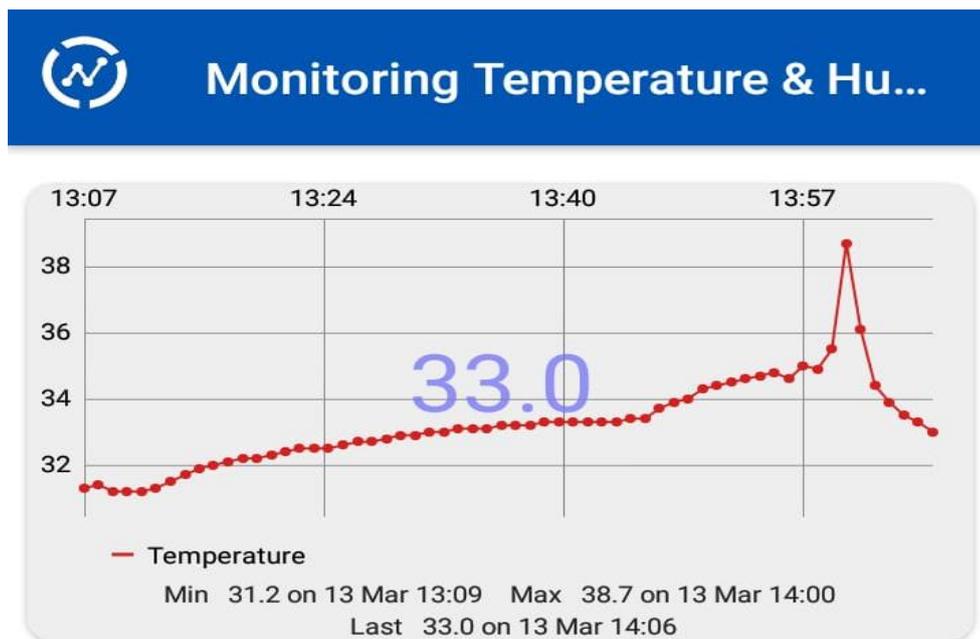
Gambar 7. Proses pengontrolan suhu pada inkubator bayi

Tabel 1. Data pembacaan suhu, tegangan lampu, keadaan lampu dan keadaan kipas pada setiap pengujian disuhu 33 – 35 °C

No	Pembacaan suhu	Tegangan lampu	Keadaan lampu	Keadaan kipas
1	33 ⁰ C	188,4 V	Terang	Hidup
2	34 ⁰ C	231,8 V	Terang	Hidup
3	35,50 ⁰ C	97,8 V	Redup	Mati
4	34 ⁰ C	106,2	Redup	Mati
5	33 ⁰ C	232,0	Terang	Hidup

2. Pengujian monitoring suhu dengan aplikasi *Thingsview* secara *Real Time*

Aplikasi *ThingsView* digunakan untuk memonitoring dengan rekap data yang telah diatur di *Thingspeak* dan akan terbaca secara *real time*. Tampilan monitoring nya berupa tampilan grafik seperti pada gambar 8 dibawah ini:



Gambar 8. tampilan monitoring suhu yang terbaca secara *Real Time* dengan diberikan gangguan panas saat pengujian

Tabel 2. Data monitoring suhu secara *Real Time*

NO	Waktu pengambilan Data	Hasil Data yang diperoleh	
		Suhu (°C)	Keadaan Inkubator
1	13.07	31.3 ⁰ C	Tanpa Gangguan
2	13.09	31.2 ⁰ C	Tanpa Gangguan
3	13.10	31.2 ⁰ C	Tanpa Gangguan

4	13.12	31.3 ⁰ C	Tanpa Gangguan
5	13.14	31.7 ⁰ C	Tanpa Gangguan
6	13.16	32.0 ⁰ C	Tanpa Gangguan
7	13.19	32.2 ⁰ C	Tanpa Gangguan
8	13.21	32.4 ⁰ C	Tanpa Gangguan
9	13.24	32.5 ⁰ C	Tanpa Gangguan
10	13.27	32.7 ⁰ C	Tanpa Gangguan
11	13.30	33.0 ⁰ C	Tanpa Gangguan
12	13.34	33.1 ⁰ C	Tanpa Gangguan
13	13.37	33.2 ⁰ C	Tanpa Gangguan
14	13.40	33.3 ⁰ C	Tanpa Gangguan
15	13.44	33.4 ⁰ C	Tanpa Gangguan
16	13.47	33.7 ⁰ C	Tanpa Gangguan
17	13.55	34.8 ⁰ C	Tanpa Gangguan
18	14.00	38.7 ⁰ C	Ada Gangguan Panas
19	14.03	33.5 ⁰ C	Ada Gangguan Panas

Pada tabel 2 diatas dapat dijelaskan bahwa dari suhu 31,1 – 32,7⁰C merupakan suhu awal yang terbaca pada saat menghidupkan inkubator, Suhu akan terus naik sampai mencapai suhu 35⁰C. Untuk melihat kestabilan alat diberikan gangguan panas yang mengakibatkan suhu naik menjadi 38,7⁰C secara otomatis lampu pijar akan meredup dan mampu menurunkan kembali ke titik batas normal suhu yaitu 33,5⁰C.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa *hardware* dan *software* yang dilakukan pada sistem *monitoring* dan pengontrolan suhu pada inkubator bayi berbasis *WEB* yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa alat dapat bekerja dengan baik. Dan pemantauan suhu bisa dilihat secara *real time*.

DAFTAR PUSTKA

- [1] Setyaningsih, Dwi, Noor Yulita, Rozaq, Abdul, and Imam, "Kendali suhu inkubator bayi menggunakan pid," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, p. 489, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i2.759.
- [2] Setyaningsih, Dwi, Noor Yulita, Rozaq, Abdul, and Imam, "Rancang bangun sistem pengaturan suhu ruang inkubator bayi berbasis microcontroller AT89S51," *Berk. Fis.*, vol. 12, no. 2, pp. 55–62–62, 2009.
- [3] Setyaningsih, N. Y. Dwi, Murti, and A. Catur, "Control temperature on plant baby incubator on plant baby incubator with fuzzy logic," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 273, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i1.514.
- [4] Lapono, S., and L. A., "Sistem pengontrolan suhu dan kelembaban pada inkubator bayi," *J. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–17, 2016.
- [5] Muklis, R. Khoirul, Prasetyo, Angga, Mustikasari, and Dyah, "Perancangan internet of things (iot) untuk monitoring suhu budidaya jamur," *KOMPUTEK*, vol. 2, no. 2, p. 81, 2018, doi: 10.24269/jkt.v2i2.180.
- [6] E. Sorongan, Q. Hidayati, and K. Priyono, "ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things," *JTERA (Jurnal Teknol. Rekayasa)*, vol. 3, no. 2, p. 219, 2018, doi: 10.31544/jtera.v3.i2.2018.219-224.

Biodata Penulis

Mesa Amelia, lahir di sijunjung 28 Juli 1998. Menyelesaikan program studi DIV Teknik Elektro Industri pada jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.