

Monitoring Temperature Bayi Dengan Sistem *Wireless Sensor Network* Berbasis Arduino Uno ATmega328

Ahmad Taqwa¹, Sholihin², dan Elpin Romansyah³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Kec. Ilir Barat I, Kota Palembang, Sumatera Selatan, 30139
Email: alvinromansyah28@gmail.com

Abstrak— Pentingnya pengawasan suhu terhadap bayi premature yang harus dirawat secara intensif pada tabung inkubator, yang saat ini masih menggunakan cara yang manual sehingga mengakibatkan perawat yang bertugas harus mengecek keadaan suhu inkubator setiap saat berakibat perawat kelelahan. Maka dari itu pada penelitian ini merancang sebuah alat yang dapat memonitoring temperature secara otomatis dengan sistem *wireless sensor network* yang di koneksikan dengan jaringan internet agar dapat di monitoring dengan jarak jauh, yang berupa web, jika temperature pada tabung tidak sesuai maka lampu akan redup atau mati sehingga kipas akan menyala secara otomatis untuk mengembalikan temperature dalam keadaan normal. Keadaan suhu normal berada pada range $<32^{\circ}\text{C}$ dan suhu diatas $>32^{\circ}\text{C}$ lampu secara otomatis akan redup atau mati sehingga kipas menyala untuk membantu menormalkan suhu pada tabung inkubator agar kembali stabil.

Kata kunci: Arduino Uno, dht11, Inkubator, Monitoring, *Wireless Sensor Network*.

Abstack— The importance of temperature control for premature babies who must be treated intensively in incubator tubes, which currently still uses manual methods so that nurses in charge must check the temperature of the incubator at any time resulting in nurses fatigue. Therefore in this study designed a device that can monitor temperature automatically with a wireless sensor network system that is connected to the internet so that it can be monitored remotely, in the form of the web, if the tube is not appropriate then the lights will be dim or turn off so the fan will turn on automatically to restore the temperature under normal. The normal temperature is in the range $<32^{\circ}\text{C}$ and the temperature above $>32^{\circ}\text{C}$ the lamp will automatically dim or turn off so that the fan turns on to help normalize the temperature in the incubator tube so that it does not overheat and return stable.

I. PENDAHULUAN

Dizaman yang modern ini teknologi sangat maju dibuktikan dengan banyaknya penemuan-penemuan yang yang dapat mempermudah pekerjaan manusia. Dengan adanya teknologi banyak sekali industri yang terbantu bukan hanya saja rumah tangga.

Terkhusus pada industri kesehatan, dalam dunia kesehatan inkubator ialah salah satu alat yang sangat penting untuk perawatan bayi premature, bayi premature merupakan bayi berumur dalam kandungan kurang dari 37 minggu yang mengharuskan suhu bayi tersebut harus stabil dikarekan bayi tersebut belum terbiasa dengan lingkungan diluar kandungan sang ibu. Inkubator ini yang berfungsi untuk menjaga agar temperature pada bayi terus dalam keadaan stabil. Sistem yang masih digunakan pada inkubator rumah sakit kebanyakan masih manual yaitu *on-off control*.

Pada saat ini sering kali terjadi kecelakaan pada bayi di tabung inkubator, yang mengakibatkan bayi mengalami kepanasan hingga bayi meninggal dunia[1]. kejadian ini diakibatkan oleh beberapa hal, mulai dari sistem kendali temperature pada tabung tidak beroperasi dengan baik, serta kurangnya pengawasan petugas yang

jarak ruang inkubator dan perawat berjauhan sehingga tidak termonitoring secara teratur. inkubator bayi memiliki beberapa parameter yaitu temperature, kelembaban, air flow dan noise. Dengan tingkat kelayakan kebocoran suhu luar $\pm 1^{\circ}\text{C}$, tingkat kelembaban antara $> 70\%$, laju aliran udara $< 0,35\text{ ms}$, dan tingkat kebisingan di dalam inkubator $< 60\text{ dBA}$. Persyaratan tersebut harus dipenuhi untuk mendapatkan kriteria keselamatan dan keamanan dalam penggunaanya [2].

Setiap bayi dalam inkubator wajib dilakukan perawatan khusus serta pemantauan pada setiap waktu, akan tetapi sering terjadi kelalaian dalam pemantauan bayi yang berada di tabung inkubator sehingga keadaan lingkungan pada bayi tidak termonitoring dengan baik sehingga berakibat kegagalan pada fungsi inkubator bayi. Keadaan seperti ini dapat merepotkan perawat yang bertugas pada ruangan inkubator, untuk itu agar dapat dengan mudah melakukan monitoring temperature pada inkubator bayi memerlukan sebuah sistem yang dapat dimonitoring dengan jarak jauh, sehingga perawat tidak perlu setiap saat melakukan pengecekan temperature secara berkala cukup dengan memantau menggunakan *handphone* atau komputer yang sudah di koneksikan dengan internet menggunakan sistem *wireless sensor network*.

II. STUDI PUSTAKA

Inkubator Bayi

Inkubator bayi adalah salah satu alat medis yang digunakan untuk menjaga suhu sebuah tabung supaya suhu tetap stabil. Inkubator bayi merupakan salah satu metode dan sarana yang berfungsi untuk menunjang keadaan bayi yang baru lahir. Terutama pada bayi yang terlahir prematur.

Wireless Sensor Network

Wireless Sensor Network (WSN) adalah sebuah jaringan nirkabel yang terdiri dari banyak sensor node yang secara acak ataupun manual diletakkan pada sebuah area target. WSN adalah suatu alat sistem embedded yang berkomunikasi tanpa kabel yang di dalamnya terdapat satu atau lebih sensor dan di lengkapi dengan peralatan sistem komunikasi. Dalam penggunaannya ada tiga jenis topologi yaitu topologi *star*, *cluster tree*, dan *mesh*. Dalam pemilihan topologi ini bertujuan menyesuaikan dengan kebutuhan dan medan penempatan [3].

Internet Of Things

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dan konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control dan sebagainya termasuk pada semua tersambung ke jaringan lokal ataupun global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif [4].

Arduino Uno

Arduino uno adalah salah satu jenis rangkaian mikrokontroler ATmega328. Board ini memiliki 14 pin digital input output (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, konektor listrik, tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menggunakannya [5].

ATMEGA 328

Ini adalah otak papan pada arduino, komponen ini ialah sebuah IC (Integrated Circuit). yang di pasang ke header socket sehingga memungkinkan untuk dilepas. Chip ATmega328 memiliki banyak fasilitas, chip tersebut memiliki 23 jalur general purpose I/O (input/output), 32 buah register, 3 buah timer/counter dengan mode perbandingan . interrupt internal dan external, serial programmable USART, 2- wire interface serial port SPI, 6 buah channel 10-bit A/D converter, programmable watchdog timer dengan osilator internal, dan lima power saving mode [6].

Sensor DHT11

DHT11 merupakan sebuah sensor suhu dan kelembaban . yang memiliki keluaran sinyal digital dan dapat dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban. Stabilitas yang baik merupakan salah satu sifat sensor ini, sensor dht11 memiliki respons yang cepat, memiliki keakuratan yang tinggi dalam kalibrasi, serta harga yang murah.

Sensor ini menggunakan dua buah probe untuk melewati arus dan kemudian membaca resistansi untuk mendapatkan tingkat kelembaban udara. Prinsip kerjanya ialah memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai adanya air yang berada dilempeng kapasitor sensor tersebut [7]

Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) merupakan perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja unlock disini saklar bekerja sebagai device atau penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali ke kondisi normal.

Relay

Relay adalah saklar (*switch*) yang di operasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (Coil) dan mekanikal (Seperangkat kontak saklar/*switch*). relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi [6].

Empat dasar komponen relay, yaitu :

- 1) *Elektromagnet (Coil)*
- 2) *Armature*
- 3) *Switch Contact Point (Saklar)*
- 4) *Spring*

Modul GSM SIM 800L

SIM800L adalah salah satu module GSM/GPRS serial yang dapat digunakan bersama arduino/AVR ada beberapa tipe dari breakout board SIM800/SIM800L. Modul SIM800L memiliki dimensi yang kecil sehingga lebih cocok untuk diaplikasikan pada perancangan alat yang didesain portable. SIM800L memiliki *Quad Band* 850/900/1800/1900 MHz dengan dimensi kecil yaitu ukuran 15.8 x 17.8 x 2.4 mm dan berat 1:35g. SIM800L memiliki konsumsi daya yang rendah dengan rentang tegangan power supply 3.4~4.4v [8].

Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis modul tampilan elektronik berukuran 16x2 yang memiliki fungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan sebagai penampil data keluaran dari sensor suhu. Material LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda pada kaca belakang. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat [9].

Adapun fitur-fitur yang ada pada LCD ialah :

- a) Terdiri dari 16 karakter dari 2 baris.
- b) Mempunyai 192 karakter tersimpan
- c) Terdapat karakter generator terprogram.
- d) Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e) Dilengkapi dengan back light.

III. METODE



Gambar 1. Kerangka Penelitian

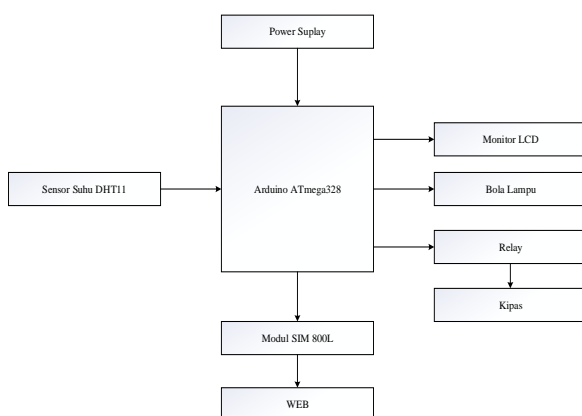
Dapat dilihat pada gambar 1. kerangka penelitian ini dimulai dari beberapa tahapan berikut ini :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mempelajari serta membaca arsip jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Studi literatur dilakukan dengan cara menelusuri sumber-sumber sebelumnya. Baik berupa sumber buku, jurnal nasional ataupun sumber dari internet.

2. Perancangan Perangkat Keras

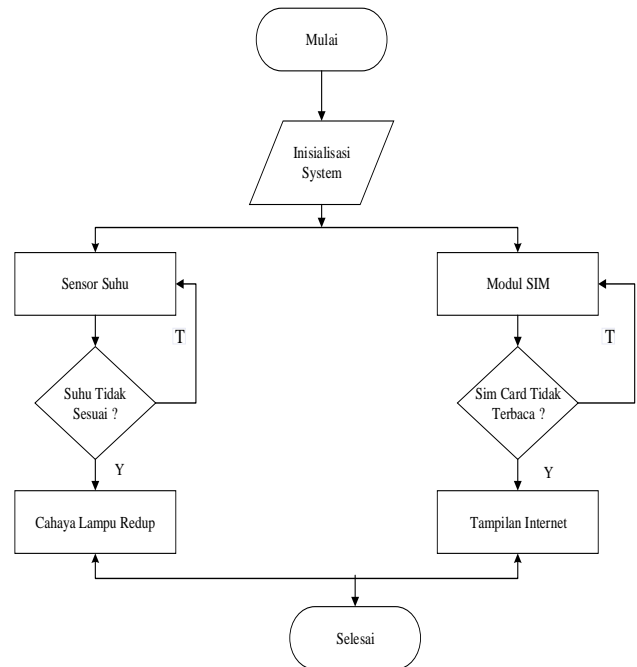
Pada tahapan ini penulis akan membangun rancangan yang sesuai dengan simulasi. Semua komponen yang dibutuhkan pada tahapan ini ialah Arduino Uno ATmega328, Relay, sensor dht11, lampu, modul gsm sim 800l, lcd dan kipas.



Gambar 2. Blok Diagram Perangkat Keras

3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini, penulis akan membangun rancangan perangkat lunak (*software*) yang pada tahap ini merupakan alur sistem dari keseluruhan penelitian ini.



Gambar 3. Diagram Alir

4. Integrasi Hardware & Software

Pada tahap ini, penulis menghubungkan kedua perangkat agar menjadi sebuah sistem yang dapat bekerja secara keseluruhan dan saling berkesinambungan.

5. Pengujian Sistem Alat

Pada tahap ini, penulis menguji alat yang telah terintegrasi dan diuji fungsi dari alat yang sudah selesai dibangun. Parameter yang diuji ialah sensor suhu dan kelembaban.

6. Analisa

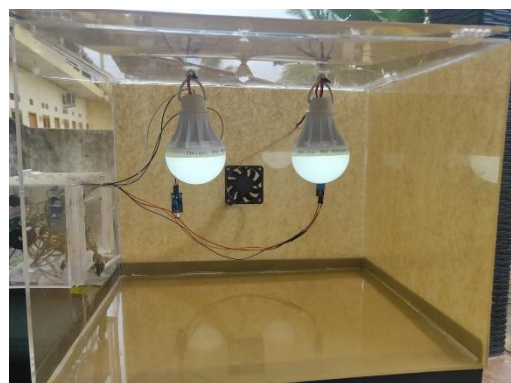
Pada tahap ini, penulis mengkaji hasil dari rancangan alat yang sudah di uji dengan baik.

7. Kesimpulan

Pada tahap ini, penulis merangkum dari penelitian secara keseluruhan agar mendapatkan point-point penting.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perancangan Alat



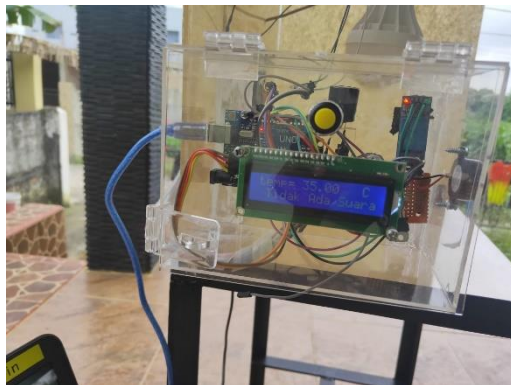
Gambar 4. Keadaan inkubator saat suhu normal



Gambar 5. Tampilan LCD saat Suhu Normal



Gambar 6. Keadaan Suhu Tidak Normal



Gambar 7. Tampilan LCD Suhu tidak normal

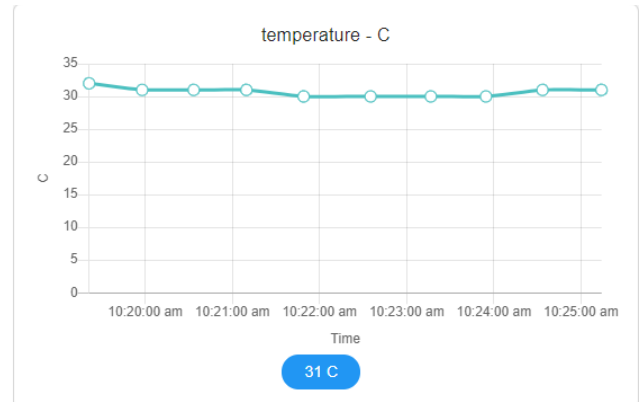
Pada Gambar 4, 5, 6, dan 7 merupakan hasil dari pengujian alat. Yang dimulai pada saat keadaan suhu normal yang ditunjukkan pada gambar 4 dan 5 sehingga lampu tetap menyala sehingga temperature pada tabung berada dalam kondisi stabil. Pada gambar 6 dan 7 menunjukan bahwa suhu berada di atas normal yang ditunjukkan dengan lampu mati dan kipas menyala, kipas di fungsikan untuk membantu dalam penyetabilan suhu agar kembali stabil.

4.2. Hasil Pengujian Alat

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor

No	Range Suhu	Keadaan Lampu	Kipas
1.	32 ⁰ C	Menyala	Mati
2.	31 ⁰ C	Menyala	Mati
3.	31 ⁰ C	Menyala	Mati
4.	31 ⁰ C	Menyala	Mati

5.	30 ⁰ C	Menyala	Mati
6.	30 ⁰ C	Menyala	Mati
7.	30 ⁰ C	Menyala	Mati
8.	30 ⁰ C	Menyala	Mati
9.	31 ⁰ C	Menyala	Mati
10.	31 ⁰ C	Menyala	Mati

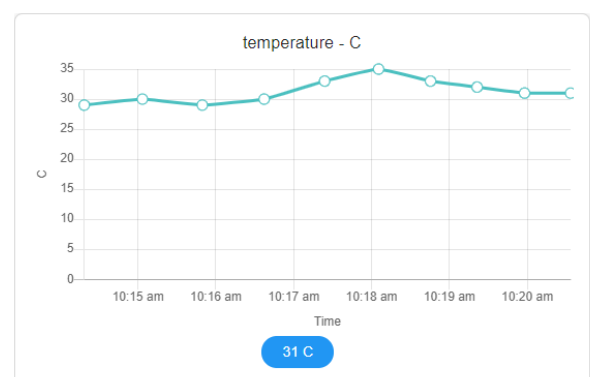


Gambar 8. Grafik Suhu Normal

Dari Tabel 1 dan gambar 8 di atas menunjukan jika suhu masih dalam keadaan normal, dapat dilihat pada range suhu yang setiap detiknya memiliki penurunan atau tetap stabil dengan suhu tetap aman untuk bayi yang berada di dalam tabung inkubator.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor

No	Range Suhu	Keadaan Lampu	Kipas
1.	29 ⁰ C	Menyala	Mati
2.	30 ⁰ C	Menyala	Mati
3.	29 ⁰ C	Menyala	Mati
4.	30 ⁰ C	Menyala	Mati
5.	33 ⁰ C	Mati	Menyala
6.	35 ⁰ C	Mati	Menyala
7.	33 ⁰ C	Mati	Menyala
8.	32 ⁰ C	Mati	Menyala
9.	31 ⁰ C	Menyala	Mati
10.	31 ⁰ C	Menyala	Mati



Gambar 9. Grafik Kenaikan Suhu

Dari tabel 2 dan gambar 9 menunjukkan jika keadaan suhu memiliki kenaikan, akan tetapi range suhu yang paling tinggi ialah 35°C sehingga suhu pada inkubator sangat panas, kipas menyala secara otomatis untuk membantu menurunkan suhu agar kembali dalam keadaan normal secara bertahap. Kipas akan mati jika suhu dalam tabung inkubator kembali normal dengan range sekitar 29°C - 32°C dan keadaan lampu menyala.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan jika monitoring temperature bayi dengan sistem wireless sensor network berbasis arduino uno ATmega328 ini sangat cocok jika digunakan pada instansi rumah sakit yang masih menggunakan pengawasan suhu pada inkubator secara manual sehingga pengawasan dapat dilakukan dengan jarak jauh tanpa harus turun langsung ke ruangan inkubator. Pada range suhu berada pada posisi $<32^{\circ}\text{C}$ lampu akan tetap menyala sehingga suhu pada tabung inkubator tetap stabil dan kipas dalam keadaan mati, sedangkan suhu pada range $>32^{\circ}\text{C}$ lampu akan mati secara otomatis dan kipas akan menyala untuk membantu menstabilkan suhu pada tabung agar kembali normal

REFERENSI

- [1] Junaidi, A. (2017). RANCANGAN MONITORING KELEMBABAN TEMPERATUR RUANG INKUBATOR BAYI MENGGUNAKAN VISUAL BASIC & ATMEGA 16. 1(2).
- [2] Nafie, Y. S., Tarigan, J., & Louk, A. C. (2017). Rancang Bangun Sistem Kontrol Parameter Fisis Pada Inkubator Bayi Berbasis

- Mikrokontroler Arduino Uno Dan Esp 8266. Jurnal Fisika Sains Dan Aplikasinya, 2(1), 37–43. <http://ejurnal.undana.ac.id/FISA/article/view/541>
- [3] Irawan, H., Rivai, M., & Budiman, F. (2017). Rancang Bangun Wireless Sensor Network Pada Pendeteksi Dini Potensi Kebakaran Lahan Gambut Menggunakan Banana Pi IoT. Jurnal Teknik ITS, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.26016>
- [4] Wijaya, R. A., Lestari, S. W. L. W., & Mardiono, M. (2019). Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Alat Baby Incubator Berbasis Internet Of Things. Jurnal Teknologi, 6(1), 52. <https://doi.org/10.31479/jtek.v6i1.5>
- [5] Syaifudin, M., Rofii, F., & Qustoniah, A. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Rumah Tangga Dan Penerangan Jalan Berbasis Wireless Sensor Network (Wsn). Transmisi, 20(4), 158. <https://doi.org/10.14710/transmisi.20.4.158-166>
- [6] Dewi, R. (2018). Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruang Dengan Menggunakan Atmega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi. Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika Dan Komputer, 7(2), 10.
- [7] Wisjhnuadji, T. W., Andrianto, S. B., Komputer, S., Informasi, F. T., Luhur, U. B., Utara, P., & Lama, K. (2017). BIT VOL 14 No . 2 September 2017 ISSN: 1693-9166 INKUBATOR BAYI OTOMATIS DENGAN KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN UDARA MELALUI WEB DAN SMS ISSN: 1693-9166. 14(2), 38–43.
- [8] Sahat Martua Parulian, P., & Achmad Imam, A. (2019). Rancang Bangun Amf-Ats Berbasis Sim800L Dengan Fungsi Monitoring Status Switching Pada Genset. Jurnal Teknik Elektro. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/JTE/article/download/25787/23632>
- [9] Bintang, A. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Udara dan Suhu pada Laboratorium Volume dengan menggunakan Sensor DHT-11 Berbasis Arduino Uno. d.
- [10] Adewasti, Rosila. F, Sholihin, Eka. Susanti, Emilia.H. (2018). Xbee module application in tonorganize and monitoring earthguaco disarter location with the robot control system. ICOIACT 2018. Jogjakarta, indonesia. Elektronik ISBN: 978-1-5386-0954-5.