

ID: 26

Prototype Sistem Monitoring Inkubator Bayi Untuk Perawat Dan Orangtua Bayi Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO

Prototype Baby Incubator Monitoring System for Nurses and Baby Parents Based on Arduino UNO Microcontroller

Cecep Gun Gun^{1*}, Sekar Ayu Kusuma Wardani², Helfy Susilawati³, Sifa Nurpadillah⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Teknik, Universitas Garut

Garut 44151, Jawa Barat, Indonesia

cecepgun18@gmail.com^{1*}, sekarayu0703@gmail.com², helfy.susilawati@uniga.ac.id³,
sifanurpadillah@uniga.ac.id⁴

Abstrak - Bayi prematur memerlukan perawatan khusus. Di salah satu rumah sakit di Garut, kontrol inkubator bayi masih dilakukan secara manual oleh perawat dan orang tua. Perawat perlu sering memeriksa suhu inkubator, yang bisa melelahkan dan berisiko kesalahan. Orang tua hanya bisa melihat bayi sekali sehari, jadi informasinya terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah terciptanya alat yang dapat memonitoring parameter - parameter inkubator bayi dengan mikrokontroler Arduino UNO dan dapat memberi informasi pada monitoring Perawat dan Ibu Bayi di Web, dimana untuk perawat menampilkan parameter yang ada pada inkubator bayi dan untuk orangtua bayi hanya menampilkan video. Parameter yang di cek pada inkubator adalah berat badan menggunakan Sensor Load cell, Suhu dan Kelembaban menggunakan Sensor DHT22 sedangkan untuk pengambilan video menggunakan module ESP32-CAM. Perancangan sistem yang telah dibuat dapat mempertahankan suhu pada kondisi normal. Pembacaan suhu dan kelembaban dengan setpoint 30.00°C - 37.00°C. Suhu < 30.00°C adalah kondisi Suhu dingin, pada saat kondisi dingin kipas akan mati, lampu pijar menyala dan led biru menyala, suhu > 37.00°C adalah kondisi suhu panas, pada saat kondisi panas kipas akan menyala, lampu mati, dan led merah menyala dan suhu 30.00°C - 37.00°C adalah kondisi suhu normal, kipas akan mati, lampu mati, dan led hijau menyala. Berdasarkan hasil pengujian perbandingan antara alat ukur berat badan dan suhu digital dengan sensor Load cell dan DHT22 masing-masing menunjukkan nilai rata-rata error sekitar 0,060% untuk load cell dan 0,56% untuk suhu, serta 1,65% untuk kelembaban. Selain itu, alat juga memungkinkan pengambilan gambar atau video dengan modul ESP32-CAM yang menghasilkan alamat IP <https://192.168.185.225>. Sistem yang di rancang mengirim informasi melalui Web.

Kata kunci: Inkubator bayi, Arduino UNO, DHT22, Load cell, ESP32-CAM.

Abstract - Premature babies require special care. At one hospital in Garut, control of baby incubators is still done manually by nurses and parents. Nurses need to check the temperature of the incubator frequently, which can be tiring and risk making mistakes. Parents can only see the baby once a day, so information is limited. The aim of this research is to create a tool that can monitor baby incubator parameters with an Arduino UNO microcontroller and can provide monitoring information for nurses and mothers of babies on the web, where for nurses it displays the parameters in the baby incubator and for parents of babies it only shows videos. The parameters checked in the incubator are body weight using the Load cell sensor, temperature and humidity using the DHT22 sensor, while video capture uses the ESP32-CAM module. The system design that has been created can maintain the temperature at normal conditions. Temperature and humidity readings with setpoint 30.00°C - 37.00°C. Temperature < 30.00°C is a cold temperature condition, when it is cold the fan will turn off, the incandescent light is on and the blue LED is on, temperature > 37.00°C is a hot temperature condition, when it is hot the fan will turn on, the light is off, and the red LED is on and a temperature of 30.00°C - 37.00°C is a normal temperature condition, the fan will turn off, the light will turn off, and the green LED will turn on. Based on test results between digital

SENTER 2024, 03 Oktober 2024, pp. 153-163

ISSN (p): 2985-4903

ISSN (e): 2986-2477

153



body weight and temperature measuring instruments with load cell and DHT22 sensors, each shows an average error value of around 0.060% for load cell and 0.56% for temperature, and 1.65% for humidity. In addition, the tool also allows capturing images or videos with the ESP32-CAM module which generates the IP address <https://192.168.185.225>. The designed system sends information via the Web.

Keywords: *Baby incubator, Arduino UNO, DHT22, Load cell, ESP32-CAM.*

1. Pendahuluan

Menurut dokter, masalah kesehatan anak sangat penting bagi orang tua, terutama bagi orang tua yang kurang beruntung dalam melahirkan bayi mereka sebelum waktunya. Bayi prematur biasanya harus ditempatkan di inkubator dengan suhu ruangan yang terkontrol untuk memastikan bahwa bayi tetap berada pada suhu yang tepat selama dalam kandungan [1]. Suhu inkubator udara terkontrol harus berada antara 30°C-37°C sesuai dengan Keputusan Menteri Kesehatan 118/Menkes/SK/2014 [2].

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan melalui wawancara di salah satu rumah sakit yang ada di kabupaten Garut Sistem pengendalian dan pemantauan pada inkubator bayi saat ini hanya dijalankan secara manual oleh perawat dan orangtua bayi. Pemantauan manual mengharuskan perawat untuk sering memasuki ruangan bayi guna memeriksa suhu inkubator secara berkala. Hal ini dapat menyebabkan kelelahan perawat dan berpotensi menyebabkan kesalahan dalam membaca data. Orangtua bayi hanya di perbolehkan untuk melihat bayinya satu kali dalam satu hari, Sehingga orang tua tidak mendapat informasi aktual terkait keadaan bayi.

Beberapa penelitian terkait monitoring inkubator bayi seperti, “Prototipe sistem pemantauan suhu dan kelembaban pada inkubator bayi menggunakan aplikasi Blynk”, menggunakan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, dan aplikasi Blynk menampilkan hasil pengukuran sensor DHT11 [3]. Sedangkan , pada penelitian “Sistem monitoring inkubator bayi”, sistem monitoring dapat berkomunikasi melalui bluetooth untuk memantau [4]. Akan tetapi, hasil akhir pada penelitian tersebut hanya di peruntukan untuk dokter atau perawat.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka skripsi dalam penelitian ini akan membuat sebuah pengembangan prototype Sistem Monitoring Inkubator Bayi untuk Perawat menampilkan parameter yang ada pada inkubator bayi dan Orangtua Bayi hanya menampilkan video. Parameter yang di cek pada inkubator adalah berat badan menggunakan Sensor Load cell, Suhu dan Kelembaban menggunakan Sensor DHT22 sedangkan untuk pengambilan video menggunakan module ESP32-CAM. Sistem yang di rancang akan mengirim informasi melalui Web. Untuk Perawat menampilkan parameter yang ada pada inkubator bayi dan untuk Orangtua bayi hanya menampilkan video.

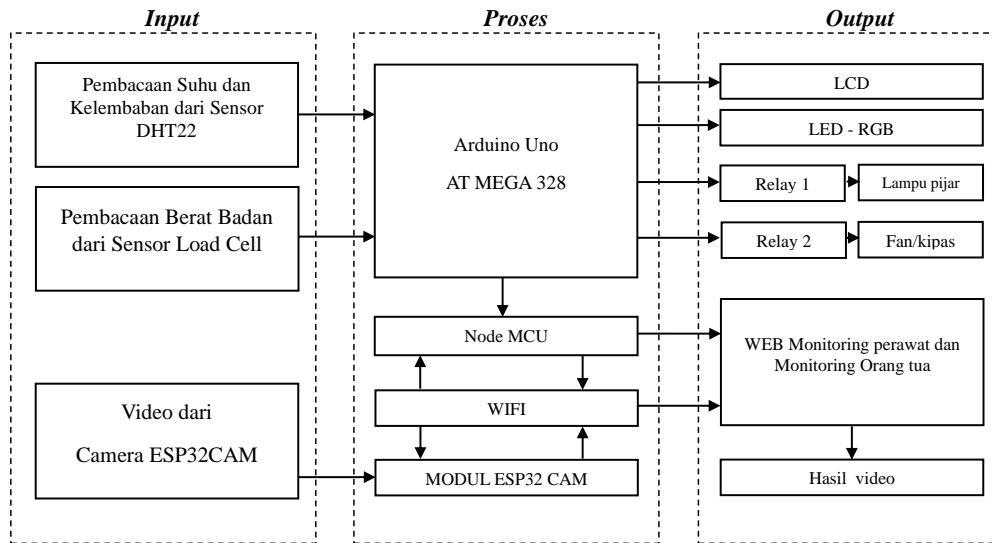
Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil topik penelitian ini dengan judul “Prototipe Sistem Monitoring Inkubator Bayi Untuk Perawat Dan Orangtua Bayi Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO”.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode studi literatur, pengumpulan alat dan bahan, perancangan sistem, uji coba alat dan evaluasi. Metode studi literatur yaitu metode yang dilakukan dengan cara konsultasi secara langsung dengan petugas serta ahli tenaga medis khususnya bidan yang bertugas di posyandu serta memanfaatkan media internet dalam mencari referensi-referensi yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas. Pengumpulan alat dan bahan yang diperlukan merupakan hal yang penting agar terciptanya alat yang berkualitas, hal ini juga ditinjau dari segi harga dan juga kualitas komponen. Perancangan sistem dilakukan dengan merancang komponen-komponen yang telah dipilih sebelumnya. Uji coba alat dilakukan untuk memastikan bahwa kinerja alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan apa yang telah direncanakan sebelumnya. Evaluasi

bertujuan untuk mengetahui bagaimana kekurangan dari sistem kontrol dan monitoring yang telah dibuat.

2.1. Diagram Blok



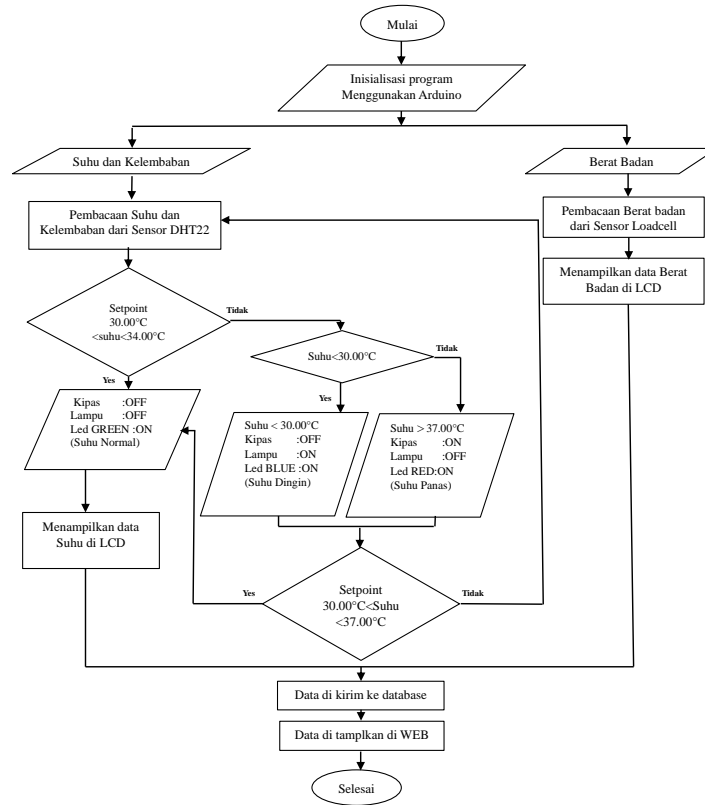
Gambar 6 Diagram Blok

Gambar 1 diagram blok yang telah disajikan di atas menjelaskan bagaimana alat ini beroperasi melalui tiga tahap utama, yaitu input, proses, dan output.

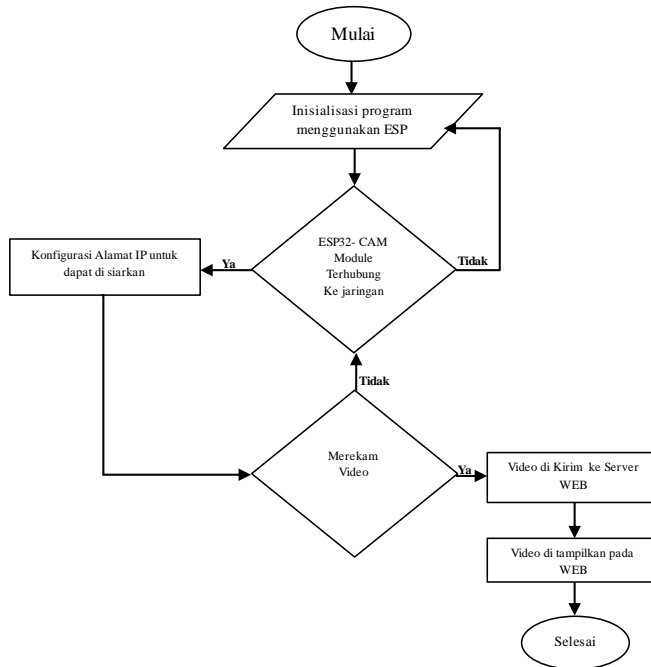
2.2. Flow Chart Sistem

Flowchart pada gambar 2 menjelaskan mengenai cara kerja sistem secara keseluruhan alat dimulai dengan inialisasi program menggunakan Arduino UNO, pengukuran berat badan, pengukuran suhu dan kelembaban. Mengukur berat badan dengan bantuan sensor Load Cell dan data hasil penimbangan berat badan akan tampil pada LCD. Pembacaan suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT22 dengan setpoint 30.00°C - 37.00°C, jika Suhu < 30.00°C Kipas: OFF Lampu: ON Led BLUE: ON (Suhu Dingin), jika Suhu > 37.00°C Kipas: ON Lampu: OFF Led RED: ON (Suhu Panas) dan Jika Suhu 30.00°C - 37.00°C Kipas: OFF Lampu: OFF Led GREEN: ON (Suhu Normal) hasil pengukuran akan di tampilkan di LCD. Data akan dikirim ke database dan data ditampilkan di Web.

Flowchart gambar 3 menjelaskan mengenai cara kerja sistem monitoring melalui video untuk Ibu Bayi. Di mulai dengan inialisasi program menggunakan ESP32 CAM, ESP32 CAM module terhubung di hubungkan ke jaringan, konfigurasi alamat IP untuk dapat disiarkan, kamera aktif dan langsung merekam video kondisi bayi di dalam inkubator, video akan dikirimkan melalui server Web dan setelah itu video akan ditampilkan pada Web.



Gambar 7 Flowchart2



Gambar 8 Flowchart2

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Hasil Pengujian Sensor DHT22

Tabel 7. Data hasil pengujian sensor DHT22

NO	Waktu	Nilai Acuan Termometer		Hasil pembacaan Sensor		Error rate	
		Suhu °C	Kelembaban RH	Suhu °C	Kelembaban RH	Suhu	Kelembaban
1	00:05:00	26,40	72,40	26,50	71,20	0,38	1,7
2	00:10:00	27,10	73,00	27,20	72,40	0,37	0,8
3	00:15:00	28,00	74,50	28,10	71,10	0,36	4,6
4	00:20:00	28,40	75,80	28,50	72,70	0,35	4,1
5	00:25:00	28,90	76,30	29,00	74,90	0,35	1,8
6	00:30:00	29,40	74,70	29,50	76,10	0,34	1,9
7	00:35:00	29,90	79,00	30,00	78,00	0,33	1,3
8	00:40:00	30,40	80,10	30,50	80,00	0,33	0,1
9	00:45:00	30,00	79,00	30,10	78,90	0,33	0,1
10	00:50:00	31,00	80,50	30,10	80,10	2,90	0,5
11	00:55:00	30,00	80,00	30,00	79,10	0,00	1,1
12	01:00:00	30,30	81,50	30,10	80,00	0,66	1,8
Rata - rata error(%)						0,56	1,65

Berdasarkan tabel 1 data hasil pengujian sensor DHT22. Perbandingan alat ukur suhu digital termometer dan sensor DHT22 memiliki nilai rata – rata error 0,56% suhu dan 1.65 % kelembaban.

Tabel 8. Data hasil pengujian kondisi LED

NO	Suhu °C	Kondisi				
		Lampu Pijar	Kipas DC	Led Merah	Led Hijau	Led Biru
1	26,40	Menyala	Mati	Mati	Mati	Menyala
2	27,10	Menyala	Mati	Mati	Mati	Menyala
3	28,00	Menyala	Mati	Mati	Mati	Menyala
4	28,40	Menyala	Mati	Mati	Mati	Menyala
5	28,90	Menyala	Mati	Mati	Mati	Menyala
6	29,40	Menyala	Mati	Mati	Mati	Menyala
7	29,90	Menyala	Mati	Mati	Mati	Menyala
8	30,40	Mati	Mati	Mati	Menyala	Mati
9	30,00	Mati	Mati	Mati	Menyala	Mati

NO	Suhu °C	Kondisi				
		Lampu Pijar	Kipas DC	Led Merah	Led Hijau	Led Biru
10	31,00	Mati	Mati	Mati	Menyala	Mati
11	30,00	Mati	Mati	Mati	Menyala	Mati
12	30,30	Mati	Mati	Mati	Menyala	Mati

Berdasarkan tabel 2 data hasil pengujian kondisi komponen lampu pijar, kipas DC dan led RGB. Komponen berfungsi sesuai yang di rencanakan pembacaan suhu dan kelembaban dengan setpoint 30.00°C - 37.00°C. Suhu < 30.00°C (Suhu dingin, kipas mati, lampu pijar menyala dan led biru menyala), suhu > 37.00°C (Suhu panas, kipas menyala, lampu mati, dan led merah menyala) dan suhu 30.00°C - 37.00°C (Suhu normal, kipas mati, lampu mati, dan led hijau menyala).

3.2. Data Hasil Pengujian Sensor Load Cell

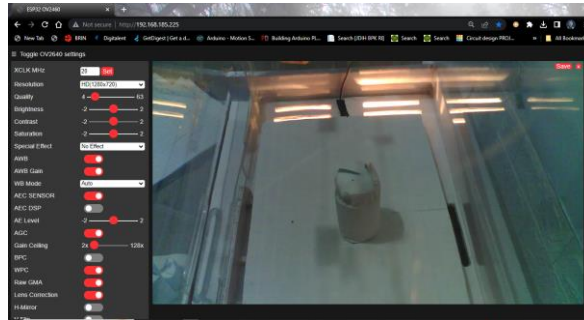
Tabel 9. Data hasil pengujian Load Cell

No	Nilai acuan timbangan digital	Hasil Pembacaan sensor load cell	Error rate (%)
1	50,00	50,01	0,02
2	100,00	100,01	0,01
3	150,00	150,01	0,01
4	200,00	200,08	0,04
5	250,00	250,07	0,03
6	300,00	300,06	0,02
7	350,00	350,13	0,04
8	500,00	500,05	0,01
9	550,00	550,09	0,02
10	600,00	600,14	0,02
11	650,00	650,20	0,03
12	700,00	700,11	0,02
13	750,00	750,02	0,00
14	800,00	800,08	0,01
15	850,00	850,27	0,03
16	1000,00	999,94	0,01
17	1050,00	1048,80	0,11
18	1100,00	1098,50	0,14
19	1150,00	1148,03	0,17
20	1200,00	1198,09	0,16
21	1250,00	1248,79	0,10
22	1300,00	1297,23	0,21
23	1350,00	1348,89	0,08

No	Nilai acuan timbangan digital	Hasil Pembacaan sensor load cell	Error rate (%)
24	1500,00	1498,48	0,10
25	1550,00	1549,12	0,06
26	1650,00	1648,45	0,09
27	1750,00	1747,65	0,13
28	1850,00	1849,90	0,01
Rata-rata error (%)			0,060

Simulasi pengujian pengukuran berat badan bayi. Pembacaan berat badan menggunakan sensor Load Cell disimulasikan dengan menghitung berat dari batu timbangan analog sebagai pengganti berat bayi dan dibandingkan dengan alat ukur timbangan digital Berdasarkan tabel 3 data hasil pengujian sensor load cell. Perbandingan alat ukur timbangan digital dan sensor load cell memiliki nilai rata – rata error 0.060%.

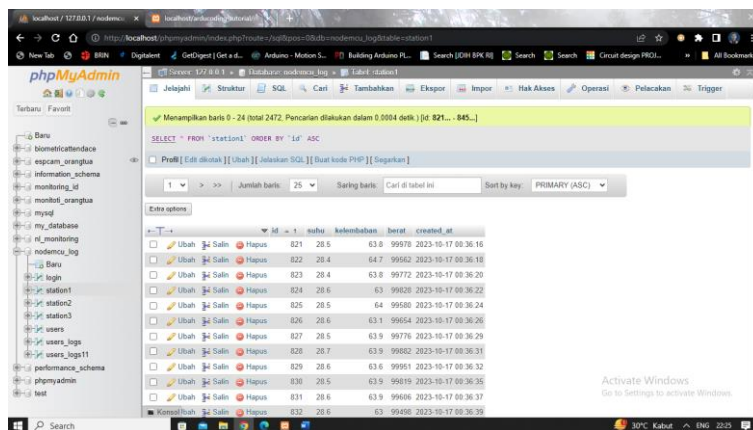
3.3. Data Hasil Pengujian ESP32-CAM



Gambar 9 Tampilan ESP32CAM

Berdasarkan gambar 4 tampilan ip ESP32-CAM setelah dijalankan, ip dibuka di browser chrome <https://192.168.185.225> dan akan muncul tampilan video.

3.4. Data Hasil Pengujian Database dan Tampilan Webserver

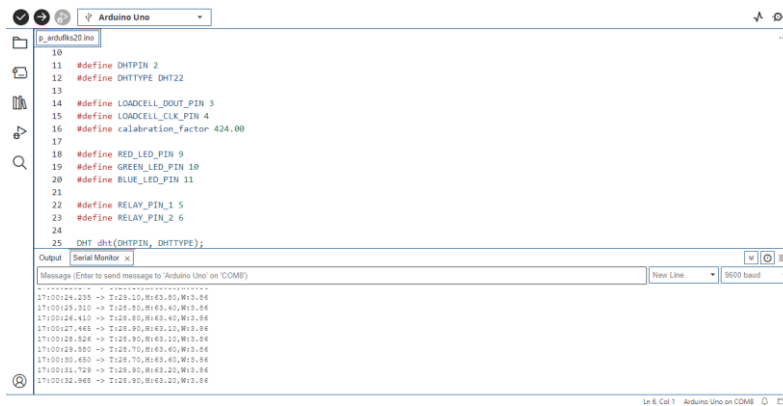


Gambar 10 phpMyAdmin

Sistem monitoring inkubator bayi untuk perawat menampilkan parameter yang ada pada inkubator bayi dan orangtua bayi hanya menampilkan video. Parameter yang dicek pada inkubator adalah berat badan menggunakan sensor load cell, suhu dan kelembaban menggunakan

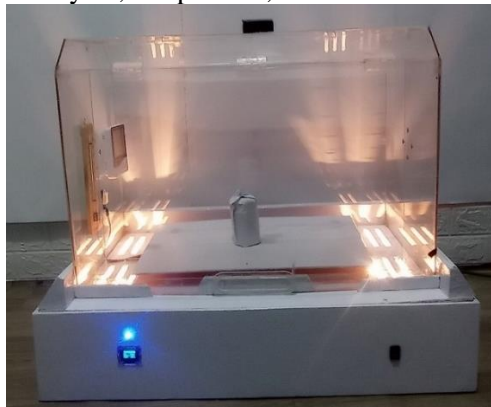
sensor DHT22 sedangkan untuk pengambilan gambar atau video menggunakan module ESP32-CAM.

3.5. Data Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan

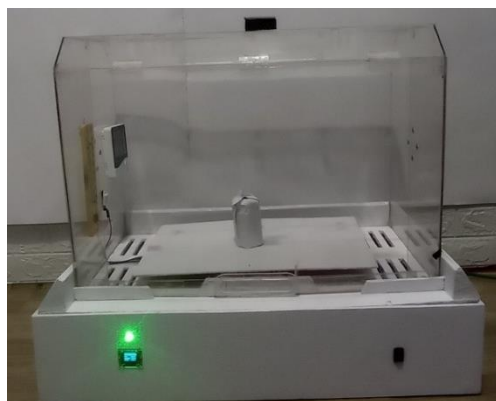


Gambar 11 Tampilan aplikasi Arduino IDE

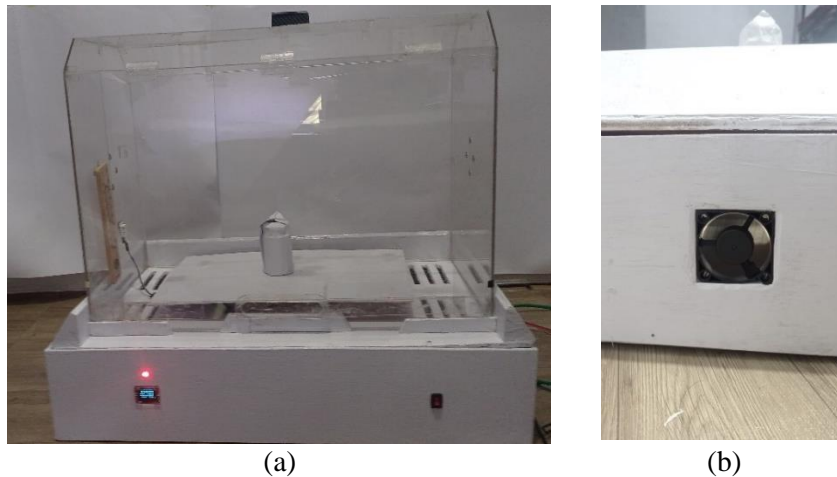
Berdasarkan gambar 4.32 di atas merupakan gambar tampilan aplikasi Arduino IDE pada saat simulasi pengujian program dijalankan. Berdasarkan gambar 7 merupakan gambar tampilan inkubator bayi pada kondisi suhu < 30.00°C (Suhu dingin, kipas mati, lampu pijar menyala dan led biru menyala). Berdasarkan gambar 8 di atas merupakan gambar tampilan inkubator bayi pada kondisi suhu > 30.00°C - 37.00°C (Suhu normal, kipas mati, lampu mati, dan led hijau menyala). Berdasarkan gambar 9 di atas merupakan gambar tampilan inkubator bayi pada kondisi suhu > 37.00°C (Suhu panas, kipas menyala, lampu mati, dan led merah menyala).



Gambar 12 Inkubator pada saat suhu dingin

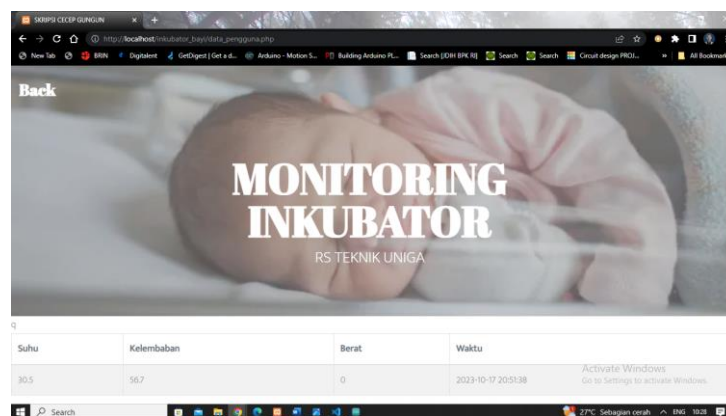


Gambar 13 Inkubator pada saat suhu Normal

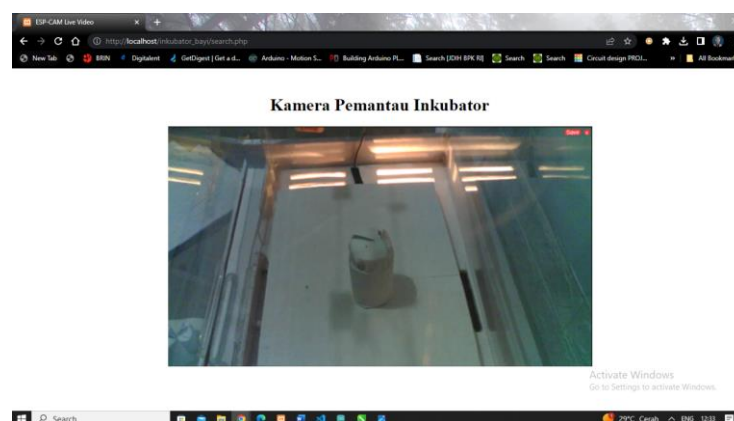


Gambar 14 Inkubator pada saat suhu panas (a) indicator Led merah menyala (b) kipas DC menyala

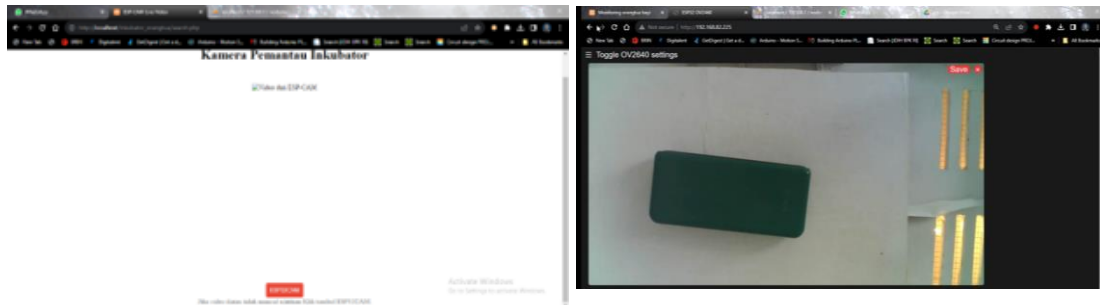
Pengukuran sensor akan dikirimkan ke database MYSQL kemudian ditampilkan pada halaman webserver, dimana untuk perawat menampilkan parameter yang ada pada inkubator bayi tampilan monitoring dapat dilihat pada gambar 10 dan untuk orangtua bayi hanya menampilkan video tampilan monitoring dapat dilihat pada gambar 11.



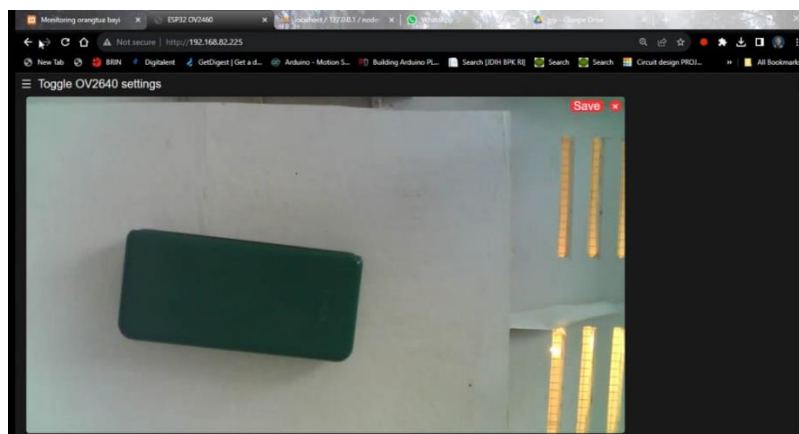
Gambar 15 Tampilan Monitoring Perawat



Gambar 16 Tampilan Monitoring orang tua



Gambar 17 Tampilan monitoring orang tua tombol pembantu



Gambar 18 Tampilan fitur screenshot

Pada gambar 4.38 merupakan tampilan video dari kamera ESP-32 CAM tombol pembantu jika video tidak muncul silahkan klik tombol merah di bawah. Pada gambar 4.39 merupakan fitur screenshot yang bertuliskan save di kotak merah, hasil gambar akan tersimpan pada PC dengan jenis file JPG.

4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan awal yang telah dilakukan, maka kesimpulan diperoleh sebagai berikut : 1). Sistem monitoring Inkubator bayi berbasis mikrokontroler Arduino UNO yang dibuat berhasil mengirim informasi melalui Web. Untuk Perawat menampilkan parameter suhu, kelembaban dan berat badan bayi yang ada pada inkubator bayi dan untuk Orangtua bayi hanya menampilkan video. Perancangan sistem yang telah dibuat dapat mempertahankan suhu pada kondisi normal. 2). Parameter berat badan pada inkubator bayi menggunakan sensor Load cell, Perbandingan alat ukur timbangan digital dan sensor load cell memiliki nilai rata – rata error 0,060 %. 3). Suhu dan kelembaban menggunakan Sensor DHT22 memiliki perbandingan alat ukur suhu digital termometer dan sensor DHT22 memiliki nilai rata – rata error 0,56 % suhu dan 1,65% kelembaban. 4). pengambilan gambar atau video menggunakan module ESP32-CAM menghasilkan ip <https://192.168.185.225>. Fitur screenshot yang bertuliskan save di kotak merah, hasil gambar akan tersimpan pada PC dengan jenis file JPG.

Ucapan Terima Kasih

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa bimbingan, bantuan dan dukungan moral dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Program Studi Teknik

Elektro Fakultas Teknik Universitas Garut dan pihak lain yang telah memberikan kerjasama dalam penelitian ini.

Referensi

- [1] K. Anggara , F. Hadi and Haidi Junas, "Pengembangan Sistem Monitoring Inkubator Bayi Prematur Secara Real Time Menggunakan Android," *Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Kota Bengkulu, Provinsi Bengkulu*, vol. X, no. 2, 2020.
- [2] Menkes, "Kompedium Alat Kesehatan," in *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, Jakarta, Indonesia, Nomor 118/MENKES/SK/IV/2014.
- [3] F.almira, Rifhsni, "Prototipe Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Inkubator Bayi Menggunakan Aplikasi Blynk," *T.E Politeknik Negeri Bandung*, vol. 1, no. 1, pp. 577-528, 2022.
- [4] Q. Hidayati, N. Yanti and J. Nurwahidah, "Sistem Monitoring Inkubator Bayi," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 6, no. 2, pp. 115-119, 2019.
- [5] Setiawan, "Mikrokontroler menurut para ahli," [Online]. Available: [https://www.teknikelektro.com/2020/08/pengertian-mikrokontroler-menurut-para.html#:~:text=Menurut%20Chamim%20\(2012\),seringkali%20disebut%20single%20chip%20microcomputer..](https://www.teknikelektro.com/2020/08/pengertian-mikrokontroler-menurut-para.html#:~:text=Menurut%20Chamim%20(2012),seringkali%20disebut%20single%20chip%20microcomputer..) [Accessed 1 Januari 2023].
- [6] N. Mukherjee, S. Neogy and R. Sarbani, *Building wireless sensor networks : theoretical and practical perspectives / authors*, Francis: Taylor & Francis Group, LLC, 2016.