

**RANCANG BANGUN PENGHANGAT BAYI OTOMATIS
DENGAN METODE *LOGIKA FUZZY*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

ALDI

NPM : 2210017111059



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PENGHANGAT BAYI OTOMATIS
DENGAN METODE *LOGIKA FUZZY*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

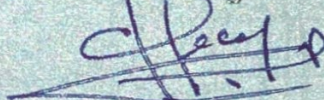
Oleh :

ALDI

NPM : 2210017111059

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Ir. Cahayahati, MT

NIK : 930 500 331

Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri
Elektro

Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT

NIK : 990 500 496

Jurusan Teknik

Ketua,



Ir. Arzul, MT

NIK : 941 100 396

LEMBAR PENGUJI

RANCANG BANGUN PENGHANGAT BAYI OTOMATIS
DENGAN METODE *LOGIKA FUZZY*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS*.

SKRIPSI

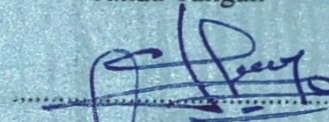
ALDI
NPM : 2210017111059

*Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari : Sabtu, 09 Desember 2023*

No. Nama

Tanda Tangan

1. Ir. Cahayahati,MT
(Ketua dan Penguji)



2. Ir. Yani Ridal,MT
(Penguji)



3. Dr. Ir. Indra Nisja,M.Sc
(Penguji)



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "**Rancang Bangun Penghangat Bayi Otomatis Dengan Metode Logika Fuzzy Berbasis Internet Of Things**" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

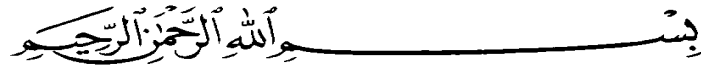


Padang, 09 Desember 2023

Aldi

NPM : 221001711059

PERSEMBAHAN



“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(Q.S. AL-Insyirah : 6-8)

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tepat waktu. Dan shalawat serta salam selalu turunkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Sebagai ungkapan terimakasih dan syukur, skripsi ini penulis persembahkan untuk:

- Orang tua tercinta

Ayah dan ibu, Saya berharap tuhan selalu memberikanmu kesehatan dan umur yang panjang sehingga disaat saya sukses nanti engkau bisa hidup lebih baik dan tidak seperti sekarang yang hanya berjuang dengan susah payah demi mewujudkan semua keinginan anak-anakmu. Terima kasih karena selalu menjaga dalam doa-doa ayah dan ibu serta selalu membiarkan saya mengejar impian saya apa pun itu. Skripsi ini saya persembahkan untuk ayah dan ibu yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan. Terima kasih atas semua cinta yang telah ayah dan ibu berikan kepada saya.

- Dosen pembimbing (Bapak Ir. Cahayahati, MT.)

Terimakasih yang tak terhingga untuk bapak Ir. Cahayahati, MT. selaku dosen pembimbing skripsi. Bapak yang telah memberikan banyak ilmu dan dengan sabar membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Tanpa bantuan bapak mungkin saya tidak bisa menyelesaikan skripsi ini. Saya sangat bersyukur menjadi salah satu mahasiswa bimbingan bapak, Semoga tuhan selalu memberikan kesehatan dan mempermudah segala urusan bapak.

- Dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta
Terimakasih untuk seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Bung Hatta, ibu Ir. Arnita, MT, bapak Ir. Arzul, MT, bapak Ir. Cahayahati, MT, bapak Dr. Ir. Hidayat, MT, IPM, bapak Dr. Ir. Ija Darmana, bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.sc, MT, IPM., bapak Mirzazoni, S.T, M.T dan bapak Ir. Yani Ridal, MT. Terimakasih untuk ilmu, nasehat, serta bimbingan nya selama saya mengikuti perkuliahan di Universitas Bung Hatta.

- Kelas Mandiri Teknik Elektro Angkatan 2022
Sukses buat kita semua teman-teman kelas mandiri teknik elektro 2022 , terima kasih sudah mengisi dan saling membantu selama 3 semester bersama-sama. Meskipun kita belum saling bertemu, namun seiring dengan waktu dan nasib seperjuangan yang sama, kita saling membantu, memberikan dukungan, mendoakan dan peduli satu sama lain. Terimakasih keluarga “Kelas Mandiri Teknik Elektro 2022”.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini tepat pada waktunya.

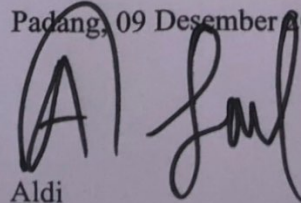
Penulisan skripsi yang berjudul "**Rancang Bangun Penghangat Bayi Otomatis Dengan Metode *Logika Fuzzy* Berbasis Internet of Things**", ini penulis buat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik dari Universitas Bung Hatta khususnya Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro. Ucapan terima kasih kepada: Dosen Pembimbing: Ir. Cahayahati, MT

Dan ucapkan terima kasih yang tulus hati penulis aturkan kepada:

1. Kedua orang tua dan saudara, yang telah banyak memberikan bantuan beserta dorongan moril, spiritual dan materil kepada penulis.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT.
3. Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta, Bapak Ir. Arzul.MT
4. Bapak Mirzazoni., ST., MT selaku Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing Mata Kuliah Metode Riset.
5. Rekan dan teman seperjuangan dalam menyelesaikan Skripsi Teknik Elektro Kelas Mandiri Angkatan 2022. Terimakasih atas dukungan dan terus memberikan semangat serta masukan kepada penulis.
6. Selanjutnya, semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu selama proses penelitian dan penulisan proposal skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap agar Penulisan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca, terutama bagi pembaca yang mempunyai bidang keahlian yang sama dengan penulis. Amin ya rabbal'alamin.

Padang, 09 Desember 2023



Aldi
2210017111059

ABSTRAK

Penghangat Bayi Otomatis merupakan alat elektromedis yang digunakan sebagai tempat perlindungan bayi bagi yang baru lahir. *Penghangat Bayi Otomatis* juga digunakan sebagai tempat singgah sementara agar suhu tubuh bayi yang lahir tetap stabil dengan adanya panas (penghangat) yang dihasilkan oleh *heater*. Sehingga bayi yang lahir tidak normal karena suhu tubuh yang tidak stabil dapat disesuaikan dengan suhu pada rahim ibu antara 36°C sampai 37°C. Apabila bayi baru lahir tidak mampu mempertahankan suhu tubuhnya, bayi tersebut dapat mengalami penyakit *hipotermia*. *Penghangat Bayi Otomatis* ini menggunakan pengelolah data NodeMCU ESP8266, sensor LM35 sebagai input suhu bayi, sensor DS18B20 sebagai input suhu pada ruangan dan *tubular heater* sebagai output untuk mengontrol suhu bayi dalam rentang 36,4°C – 37°C. Metode logika *fuzzy* yang digunakan yaitu metode logika *fuzzy Tsukamoto*. Dari hasil pengujian penghangat bayi otomatis, pada sensor LM35 didapat nilai error terbesar 0,9% dan nilai error terkecil 0,2%, pada sensor DS18B20 didapat nilai error terbesar 0,72% dan nilai error terkecil 0,13%, pada rangkaian *AC light dimmer* ke *heater* didapat nilai error terbesar 66% dan nilai error terkecil 0,2%.

Kata kunci : Penghangat Bayi, Metode Logika *Fuzzy*, Sensor Suhu, *App Inventor*, *IOT*

ABSTRACT

Automatic Infant Warmer is an electromedical device that is used as a baby shelter for newborns. *Automatic Infant Warmer* also used as a temporary shelter so that the body temperature of babies born remains stable with the heat (as warmer) produced by the heater. So that babies born abnormally due to unstable body temperature can be adjusted to the temperature in the mother's womb between 36°C to 37°C. If a newborn baby is unable to maintain its body temperature, the baby can *hypothermia*. This *automatic infant warmer* use *NodeMCU ESP8266* as data processing, *LM35 sensor* as the baby's temperature input, *DS18B20 sensor* as the room temperature input and *tubular heater* as the output to control the baby's temperature in the range of 36.4°C – 37°C. The *fuzzy logic* method used is the *Tsukamoto fuzzy logic* method. Based on the results of the *automatic infant warmer* test, on *LM35 sensor* the largest error value was 0.9% and the smallest error value was 0.2%, on *DS18B20 sensor* the largest error value was 0.72% and the smallest error value was 0.13%, on the circuit *AC light dimmer to heater* obtained the largest error value of 66% and the smallest error value of 0.2%.

Keywords: *Automatic Infant Warmer, Fuzzy Logic Method, Temperature Sensor, App Inventor, IOT*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGUJI	
LEMBARAN PERNYATAAN	
PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-4
2.1 Tinjauan Penelitian.....	II-4
2.2 Landasan Teori	II-6
2.2.1 Penghangat Bayi (<i>Infant Warmer</i>)	II-6
2.2.2 Suhu Bayi	II-8
2.2.3 Metode Logika <i>Fuzzy</i>	II-11
2.2.4 Himpunan <i>Fuzzy</i>	II-12
2.2.5 Fungsi Keanggotaan	II-16
2.2.6 Fungsi Implikasi.....	II-17
2.2.7 Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	II-17

2.2.8	Mikrokontroler	II-19
2.2.9	<i>Internet Of Things</i> (IoT).....	II-20
2.2.10	<i>App Inventor</i>	II-21
2.2.11	Nodemcu ESP8266	II-22
2.2.12	Sensor LM35	II-23
2.2.13	Sensor DS18B20	II-25
2.2.14	Heater	II-26
2.2.15	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	II-27
2.2.16	Perancangan <i>Hardware</i>	II-28
2.2.17	Perancangan <i>Software</i>	II-29
BAB III METODE PENELITIAN		III-30
3.1	Alat dan Bahan Penelitian	III-30
3.2	Alur Penelitian.....	III-34
3.3	Deskripsi Sistem dan Analisis.....	III-35
3.4	Alur Diagram Sistem.....	III-36
3.5	Uraian Proses Alur Diagram Sistem	III-37
3.6	Prinsip Kerja.....	III-39
3.7	Rangkaian Komponen Kontrol.....	III-40
3.8	Perancangan dan Pembuatan <i>Software</i>	III-41
3.9	Perancangan Perangkat Lunak <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	III-42
3.10	Rancang Bangun <i>Body</i> Penghangat Bayi Otomatis	III-49
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		IV-52
4.1	Deskripsi Penelitian.....	IV-52
4.2	Hasil Penelitian	IV-52
4.2.1	Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	IV-52
4.2.1.1	Pengujian <i>Power Supply</i>	IV-52
4.2.1.2	Pengujian Sensor Suhu LM35	IV-54
4.2.1.3	Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	IV-56
4.2.1.4	Pengujian Rangkaian <i>AC Ligh Dimer</i>	IV-57

4.2.2 Pengujian Sistem Keseluruhan.....	IV-58
4.2.2.1 Pengujian Pengambilan Kondisi Bayi	IV-58
4.2.2.2 Pengujian Monitoring dengan <i>App Inventor</i>	IV-59
4.2.2.3 Pengujian Penerapan Sistem Metode <i>Fuzzy</i>	IV-62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-71
5.1 Kesimpulan.....	V-71
5.2 Saran.....	V-71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Blok <i>Fuzzy Logic</i> Sebagai <i>Black Box</i>	II-12
Gambar 2.2	Fungsi Implikasi	II-17
Gambar 2.3	Tampilan App Inventor	II-21
Gambar 2.4	NodeMCU ESP8266	II-22
Gambar 2.5	Sensor LM35	II-24
Gambar 2.6	Sensor DS18B20	II-26
Gambar 2.7	Heater	II-27
Gambar 3.1	Arduino IDE	III-30
Gambar 3.2	Power Supply 12 Volt DC	III-31
Gambar 3.3	LCD Display.....	III-31
Gambar 3.4	NodeMCU ESP8266	III-32
Gambar 3.5	Sensor Suhu LM35	III-32
Gambar 3.6	Sensor Suhu DS18B20	III-32
Gambar 3.7	Heater	III-33
Gambar 3.8	Firestore.....	III-33
Gambar 3.9	Flow Chart Penelitian	III-35
Gambar 3.10	Blok Diagram Penghangat Bayi Otomatis Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Internet of things	III-37
Gambar 3.11	Uraian Proses Alur Diagram	III-38
Gambar 3.12	Rangkaian Power supply	III-40
Gambar 3.13	Rangkaian Dimmer AC Light Zero Crossing Detector	III-40
Gambar 3.14	Rangkaian Sensor DS18B20 Dengan Nodemcu ESP8266	III-41
Gambar 3.15	Rangkaian Sensor LM35 Dengan Nodemcu ESP8266	III-41
Gambar 3.16	Rangkaian LCD 16x2 dengan Nodemcu ESP8266	III-41
Gambar 3.17	Kurva Input Suhu Badan Bayi.....	III-43
Gambar 3.18	Kurva Input Suhu Ruangan	III-43
Gambar 3.19	Kurva Output Persentase Panas Heater	III-44
Gambar 3.20	Disain Tempat Pemanas Penghangat Bayi Otomatis	III-49
Gambar 3.21	Disain Body Penghangat Bayi Otomatis	III-50

Gambar 3.22	Disain Box Wiring Penghangat Bayi Otomatis.....	III-51
Gambar 4.1	Titik Pengukuran Power Supply.....	IV-53
Gambar 4.2	Tampilan LCD Kondisi Bayi Normal	IV-58
Gambar 4.3	Tampilan LCD Kondisi Bayi Hipotermia Sedang.....	IV-59
Gambar 4.4	Tampilan LCD Kondisi Bayi Hipotermia Berat.....	IV-59
Gambar 4.5	Tampilan LCD Kondisi Bayi Demam.....	IV-59
Gambar 4.6	Komunikasi App Inventor Kondisi Bayi Normal.....	IV-60
Gambar 4.7	Komunikasi App Inventor Kondisi Bayi Hipotermia Berat.....	IV-60
Gambar 4.8	Komunikasi App Inventor Kondisi Bayi Hipotermia Sedang..	IV-61
Gambar 4.9	Komunikasi App Inventor Kondisi Bayi Demam	IV-61
Gambar 4.10	Tampilan LCD Pengambilan Input Dan Output Terbaca 1	IV-62
Gambar 4.11	Tampilan LCD Pengambilan Input Dan Output Terbaca	IV-63
Gambar 4.12	Tampilan LCD Pengambilan Input Dan Output Terbaca 3	IV-66
Gambar 4.13	Tampilan LCD Pengambilan Input Dan Output Terbaca 4.....	IV-67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Diagnosis Banding Pada Suhu Tubuh Tidak Normal	II-9
Tabel 3.1	Spesifikasi	III-33
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Power Supply	IV-53
Tabel 4.2	Pengujian Tegangan Keseluruhan Sensor Suhu LM35.....	IV-54
Tabel 4.3	Pengujian suhu Tampilan LCD	IV-55
Tabel 4.4	Pengujian Sensor Suhu DS18B20.....	IV-56
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Rangkaian AC Light Dimmer.....	IV-57
Tabel 4.6	Pengaruh Suhu Bayi dan Suhu Ruangan Tinggi Terhadap Persentase Panas Heater	IV-68
Tabel 4.7	Pengaruh Suhu Bayi dan Suhu Ruangan Sedang Terhadap Persentase Panas Heater	IV-69
Tabel 4.8	Pengaruh Suhu Bayi dan Suhu Ruangan Rendah Terhadap Persentase Panas Heater	IV-69