

**IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC* PADA PERANCANGAN
INKUBATOR BAYI CERDAS BERBASIS
*INTERNET OF THINGS (IoT)***

SKRIPSI

Oleh:

INDRA GUNAWAN

201710225110



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Implementasi *Fuzzy Logic* Pada Perancangan
Inkubator Bayi Cerdas Berbasis *Internet Of Things*
(IoT)

Nama Mahasiswa : Indra Gunawan

Nomor Pokok Mahasiswa : 201710225110

Program Studi / Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Juli 2021

Bekasi, 19 Juli 2021

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Allan D. Alexander, S.T., M.Kom.
NIDN. 0305127404


Dani Yusuf, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0330067003

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Implementasi *Fuzzy Logic* Pada Perancangan
Inkubator Bayi Cerdas Berbasis *Internet Of Things*
(IoT)
Nama Mahasiswa : Indra Gunawan
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710225110
Program Studi / Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Juli 2021

Bekasi, 19 Juli 2021

Mengesahkan,

Ketua Tim Penguji : Hendarman Lubis, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 013077002

Penguji (I) : Ratna Salkiawati, S.T., M.Kom.
NIDN. 0310038006

Penguji (II) : Allan D. Alexander, S.T., M.Kom.
NIDN. 0305127404

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Informatika

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer

Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0322108201

Herlawati, S.Si., M.M., M.Kom.
NIDN. 0311097302



LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indra Gunawan
NPM : 201710225110
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Fuzzy Logic* Pada Perancangan Inkubator
Bayi Cerdas Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Bekasi, 21 Juni 2021

Penulis



Indra Gunawan

ABSTRAK

Indra Gunawan, 201710225110. Implementasi *Fuzzy Logic* Pada Perancangan Inkubator Bayi Cerdas Berbasis *Internet Of Things (IoT)*.

Bayi yang terlahir premature pada umumnya perlu diletakan di inkubator dengan temperature ruangan yang terkontrol. Inkubator bayi berfungsi sebagai tempat untuk menjaga suhu tubuh bayi agar selalu dalam batas normal yaitu antara 33⁰C - 35⁰C. Rumah Sakit Taman Harapan Baru merupakan tempat pelayanan kesehatan yang berkembang di Indonesia. Pada era digitalisasi saat ini diperlukannya sebuah pengembangan dari inkubator yang sudah ada. Permasalahan yang sering timbul yaitu kurangnya efektivitas kerja dari inkubator yang sudah ada serta tenaga perawat tidak mengetahui jika terdengar suara bayi menangis dikarenakan perbedaan dari sisi ruangan yang terpaut jauh. Hal ini tentu saja menjadi kendala dalam penanganan bayi tersebut. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan merancang sebuah inkubator cerdas yang dapat mengatur dan menstabilkan kondisi suhu didalam inkubator secara otomatis. Pada perancangan ini *Fuzzy Logic* digunakan untuk mengontrol atau menstabilkan suhu didalam inkubator, kondisi suhu pada inkubator nantinya akan ditampilkan melalui sebuah web yang dapat digunakan oleh perawat untuk monitoring. Perancangan inkubator bayi cerdas ini akan ditambahkan fungsi untuk mendeteksi ketika bayi menangis dan akan memberikan notifikasi kepada perawat melalui Aplikasi Telegram.

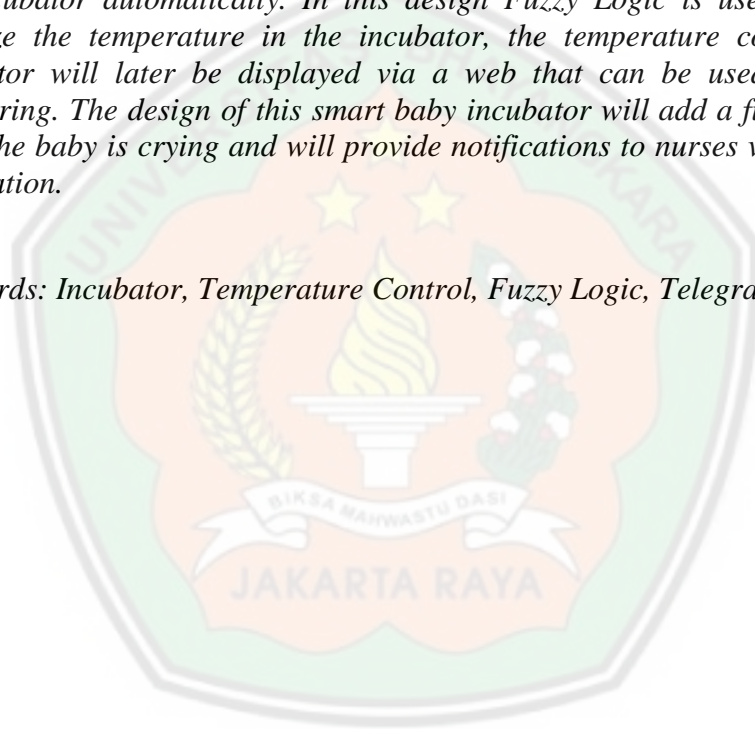
Kata Kunci : Inkubator, Kontrol Suhu, *Fuzzy Logic*, Telegram.

ABSTRACT

Indra Gunawan, 201710225110. *Implementation of Fuzzy Logic in the Design of a Smart Baby Incubator Based on the Internet Of Things (IoT).*

Babies born prematurely generally need to be placed in an incubator with a controlled room temperature. The baby incubator serves as a place to keep the baby's body temperature within normal limits, which is between 33°C – 35°C. Taman Harapan Baru Hospital is a growing health care facility in Indonesia. In the current era of digitalization, it is necessary to develop an existing incubator. The problem that often arises is the lack of work effectiveness of the existing incubator and the nurses do not know if the sound of a baby crying is heard due to the difference from the side of the room that is far apart. This of course becomes an obstacle in handling the baby. These problems can be overcome by designing an intelligent incubator that can regulate and stabilize the temperature conditions in the incubator automatically. In this design Fuzzy Logic is used to control or stabilize the temperature in the incubator, the temperature conditions in the incubator will later be displayed via a web that can be used by nurses for monitoring. The design of this smart baby incubator will add a function to detect when the baby is crying and will provide notifications to nurses via the Telegram application.

Keywords: Incubator, Temperature Control, Fuzzy Logic, Telegram.



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Indra Gunawan
NPM : 201710225110
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Implementasi Fuzzy Logic Pada Perancangan Inkubator Bayi Cerdas Berbasis Internet Of Things (IoT)” beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi
Pada tanggal : 21 Juni 2021
Yang Menyatakan



Indra Gunawan

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kehadirat Allah Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan dan penyusunan skripsi ini.

Tugas akhir yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Logic* Pada Perancangan Inkubator Bayi Cerdas Berbasis *Internet Of Things (IoT)*” disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Dalam penulisan laporan ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikan semangat dan motivasi yang begitu berarti kepada penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
2. Bapak Irjen Pol. (Purn). Dr. H. Bambang Karsono, S.H., M.M. selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Ibu Herlawati, S.Si., M.M., M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Rakhmat Purnomo, S.Pd., S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
5. Bapak Mayadi S.Kom., M.Kom., selaku Penasehat Akademik Kelas B1 Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
6. Bapak Allan D. Alexander, S.T., M.Kom. selaku Pembimbing I yang telah memberikan masukan materi dan arahan tentang hal teknis penulisan skripsi ini.
7. Bapak Dani Yusuf, S.Kom., M.Kom., selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan materi dan arahan tentang penulisan skripsi ini.

8. Seluruh Dosen Jurusan Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
9. Bapak Taufik Hidayat, S.Hum., MM. Selaku Kepala Bagian HRD RS.Taman Harapan Baru.
10. Ibu Popi Nuraeni, A.Md. Kep. Selaku Penanggung Jawab Bagian Perinatologi RS.Taman Harapan Baru.
11. Rekan-rekan mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya kelas B sore angkatan 2017 yang memberikan bantuan dan dukungan selama penulisan skripsi ini.
12. Seluruh Pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namun banyak membantu penulis dalam proses penyusunan.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga akhirnya skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan maupun lingkungan masyarakat serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bekasi, 18 Juni 2021



Indra Gunawan

201710225110

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Rumusan Masalah	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	4
1.8. Metode Penelitian.....	5
1.8.1. Metode Pengumpulan Data.....	5
1.8.2. Metode Perancangan	5
1.8.3. Metode Pengujian.....	7
1.9. Sistematika Penulisan.....	7

BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1. Tinjauan Pustaka	8
2.2. Definisi Implementasi	10
2.3. Logika <i>Fuzzy</i>	10
2.3.1. Fungsi Kenggotaan	12
2.3.2. Metode <i>Fuzzy Mamdani</i>	14
2.4. Definisi Perancangan.....	15
2.5. Metode <i>Prototyping</i>	16
2.6. <i>Blackbox Testing</i>	17
2.7. Definisi Flowchart	18
2.8. Definisi Inkubator Bayi	20
2.9. <i>Internet of Things (IoT)</i>	20
2.10. Telegram.....	21
2.11. Matlab.....	21
2.12. Arduino IDE	22
2.13. Web Browser	23
2.14. <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	24
2.15. Teori Singkat Hardware	29
2.15.1. <i>Microcontroller</i> Arduino Uno R3	29
2.15.2. Arduino Ethernet Shield.....	30
2.15.3. Modul NODEMCU ESP8266.....	31
2.15.4. Sensor Suhu LM35.....	32
2.15.5. Sensor Suara.....	33
2.15.6. Modul <i>AC Light Dimmer</i>	34

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1. Objek Penelitian	36
3.1.1. Sejarah Perusahaan.....	36
3.1.2. Visi dan Misi Perusahaan.....	37
3.2. Kerangka Penelitian	38
3.3. Metode Pengumpulan Data	39
3.4. Metode Perancangan Sistem.....	43
3.5. Diagram Blok	45
3.5.1. Cara Kerja Alat	45
3.6. Analisis Sistem	46
3.6.1. Analisis Sistem Berjalan	47
3.6.2. Analisis Permasalahan	48
3.6.3. Analisis Sistem Usulan	48
3.6.4. Analisis Kebutuhan Sistem	50
BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI	52
4.1. Perancangan Sistem.....	52
4.1.1. Pemodelan <i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	52
4.1.2. Perancangan Komponen Pengendali.....	56
4.1.3. Metode <i>Fuzzy Logic</i>	61
4.1.4. Pemrograman Komponen Pengendali.....	68
4.2. Implementasi	74
4.2.1. Implementasi Penempatan Komponen.....	74
4.3. Pengujian	77
4.3.1. Pengujian Sensor Suhu.....	77
4.3.2. Pengujian Kestabilan Suhu Inkubator	80

4.3.3. Pengujian Sensor Suara.....	81
4.3.4. Pengujian Perbandingan.....	83
4.4. Tabel Pengujian.....	86
BAB V PENUTUP.....	87
5.1. Kesimpulan.....	87
5.2. Saran.....	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	8
Tabel 2. 2 Simbol Flowchart	19
Tabel 2. 3 Simbol-simbol Use Case Diagram	25
Tabel 2. 4 Simbol-simbol Activity Diagram	26
Tabel 2. 5 Simbol-simbol Sequence Diagram	27
Tabel 2. 6 Spesifikasi Arduino Uno R3	30
Tabel 2. 7 Spesifikasi NODEMCU ESP8266	32
Tabel 2. 8 Spesifikasi Module AC Light Dimmer	34
Tabel 3. 1 Jumlah Responden Kuesioner Penelitian	40
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Keras	50
Tabel 3. 3 Kebutuhan Perangkat Lunak	51
Tabel 4. 1 Komponen dan fungsinya	58
Tabel 4. 2 Evaluasi Rule	64
Tabel 4. 3 Pengujian Selama 1 jam	80
Tabel 4. 4 Tabel Pengujian	86

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Proses pada logika fuzzy	11
Gambar 2. 2 Representasi Linier Naik.....	12
Gambar 2. 3 Fungsi Keanggotaan Representasi Linier Naik	12
Gambar 2. 4 Representasi Linier Turun.....	13
Gambar 2. 5 Fungsi Keanggotaan Representasi Linier Turun	13
Gambar 2. 6 Representasi Kurva Segitiga	13
Gambar 2. 7 Fungsi Keanggotaan Kurva Segitiga	13
Gambar 2. 8 Representasi Kurva Trapesium	14
Gambar 2. 9 Fungsi Keanggotaan Kurva Trapesium	14
Gambar 2. 10 Tahapan-tahapan protoyping	17
Gambar 2. 11 Interface Arduino IDE	22
Gambar 2. 12 Web Browser.....	24
Gambar 2. 13 Arduino Uno R3	29
Gambar 2. 14 Arduino Ethernet Shield.....	31
Gambar 2. 15 Modul NODEMCU ESP8266	31
Gambar 2. 16 Sensor Suhu LM35	33
Gambar 2. 17 Sensor Suara	33
Gambar 2. 18 Modul AC Light Dimmer.....	34
Gambar 3. 1 RS. Taman Harapan Baru	37
Gambar 3. 2 Kerangka penelitian	38
Gambar 3. 3 Diagram Blok	45
Gambar 3. 4 Flowchart Analisis Sistem Berjalan	47
Gambar 3. 5 Flowchart Usulan Sistem	49

Gambar 4. 1 Use Case Diagram	52
Gambar 4. 2 Activity Diagram Menghidupkan Inkubator	53
Gambar 4. 3 Activity Diagram Mengakses Tampilan di Web Browser	54
Gambar 4. 4 Activity Diagram Mengaktifkan Fungsi Pendeteksi Suara.....	55
Gambar 4. 5 Sequence Diagram Menghidupkan Inkubator.....	55
Gambar 4. 6 Sequence Diagram Menampilkan Suhu di Web Browser.....	56
Gambar 4. 7 Sequence Diagram Mengaktifkan Fungsi Pendetksian	56
Gambar 4. 8 Schematic Rangkaian Keseluruhan	57
Gambar 4. 9 Rangkaian Sensor Suhu LM35.....	59
Gambar 4. 10 Rangkaian Ethernet Shield.....	59
Gambar 4. 11 Rangkaian Sensor Suara.....	60
Gambar 4. 12 Rangkaian Modul AC Light Dimmer	60
Gambar 4. 13 Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu Dalam	62
Gambar 4. 14 Fungsi Keanggotaan Variabel Suhu Luar	62
Gambar 4. 15 Fungsi Keanggotaan Variabel Output Lampu.....	63
Gambar 4. 16 Tampilan Rule Viewer	67
Gambar 4. 17 Halaman Utama Arduino IDE.....	69
Gambar 4. 18 Pengkodean Pada Software Arduino IDE.....	69
Gambar 4. 19 Konfigurasi Board Mikrokontroler.....	70
Gambar 4. 20 Proses Compile Project	70
Gambar 4. 21 Proses Compile selesai.....	71
Gambar 4. 22 Proses Upload Source Code Ke Mikrokontroler	71
Gambar 4. 23 Proses Upload Source Code Selesai.	72
Gambar 4. 24 Mendaftar Bot Telegram	72
Gambar 4. 25 Mengetikan Perintah Membuat Bot.....	73

Gambar 4. 26 Membuat Nama Bot dan Username Bot	73
Gambar 4. 27 Mendapatkan Id Bot.....	74
Gambar 4. 28 Penempatan Perangkat Pengendali	75
Gambar 4. 29 Penempatan Sensor Suhu 2 Diluar Inkubator	75
Gambar 4. 30 Penempatan Sensor Suhu 1 dan Heater	76
Gambar 4. 31 Penempatan Sensor Suara	76
Gambar 4. 32 Gambar Keseluruhan Inkubator	77
Gambar 4. 33 Pengujian Sensor Suhu	78
Gambar 4. 34 Gambar Pengujian Sensor Suhu Dengan Dipanaskan	79
Gambar 4. 35 Tampilan Web Browser	79
Gambar 4. 36 Tampilan Serial Monitor Kirim ke Web Browser	80
Gambar 4. 37 Tampilan Pengujian Koneksi	81
Gambar 4. 38 Pengujian Pada Sensor Suara Terkirim.....	82
Gambar 4. 39 Hasil Notifikasi Pada Telegram.....	82
Gambar 4. 40 Tampilan Percobaan Ke-1 Pada Serial Monitor.....	83
Gambar 4. 41 Tampilan Percobaan Ke-1 Pada Rule Viewer Matlab	84
Gambar 4. 42 Tampilan Percobaan Ke-2 Pada Serial Monitor.....	85
Gambar 4. 43 Tampilan Percobaan Ke-2 Pada Rule Viewer Matlab	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Plagiarisme

Lampiran 2. Biodata Mahasiswa

Lampiran 3. Kartu Bimbingan Skripsi

Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian

