

**INKUBATOR BAYI TENAGA SURYA DENGAN IOT  
UNTUK DAERAH TERTINGGAL DAN BENCANA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



Oleh:

<b>ADITYA FEBRI MAULANA H.P</b>	<b>202010130311029</b>
<b>HAFIZ JULIAWAN AHZA</b>	<b>202010130311118</b>
<b>MOH. KHOIRUL AMIN</b>	<b>202010130311097</b>

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### INKUBATOR BAYI TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH TERTINGGAL DAN BENCANA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

ADITYA FEBRI MAULANA H.P	202010130311029
HAFIZ JULIAWAN AHZA	202010130311118
MOH. KHOIRUL AMIN	202010130311097

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM.,

ASEAN Eng.

NIDN. 0706066501



La Febry Andira Rose Cynthia,

S.T., M.T.

NIDN. 0722029302

## LEMBAR PENGESAHAN

### INKUBATOR BAYI TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH TERTINGGAL DAN BENCANA

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Meraih Gelar Sarjana (S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang

Disusun Oleh:

ADITYA FEBRI MAULANA H.P. 202010130311029

HAFIZ JULIAWAN AHZA 202010130311118

MOH. KHOIRUL AMIN 202010130311097

Tanggal Ujian : 25 Juni 2025

Periode Wisuda : III

Disetujui Oleh:

  
1. Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng. (Pembimbing I)

NIDN. 0706066501

  
2. La Feby Andira Rose Cynthia, S.T., M.T. (Pembimbing II)

NIDN. 0722029302

  
3. Ir. Nur Kasan, M.T. (Penguji I)

NIDN. 0707106301

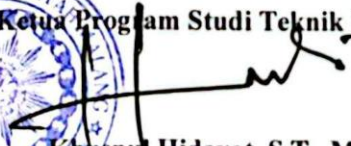
  
4. M. Chasrun Hasani, M.T. (Penguji II)

NIDN. 0007086808

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro



  
Khusnul Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0723108202

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama** : Aditya Febri Maulana H.P  
**Tempat / Tanggal Lahir** : Malang, 12 Februari 2002  
**NIM** : 202010130311029  
**Fakultas / Program Studi** : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **“INKUBATOR BAYI TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH TERTINGGAL DAN BENCANA”** beserta seluruh isinya adalah karya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, Juli 2025

Yang membuat Pernyataan



Aditya Febri Maulana H.P

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM.,

ASEAN Eng.

NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II



La Febry Andira Rose Cynthia,

S.T., M.T.

NIDN. 0722029302

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafiz Juliawan Ahza  
Tempat / Tanggal Lahir : Banjarnegara, 08 Juli 2002  
NIM : 202010130311118  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **“INKUBATOR BAYI TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH TERTINGGAL DAN BENCANA”** beserta seluruh isinya adalah karya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap mengganggu segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, Juli 2025

Yang membuat Pernyataan



Hafiz Juliawan Ahza

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM.,

ASEAN Eng.

NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II

La Febry Andira Rose Cynthia,

S.T., M.T.

NIDN. 0722029302

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Khoirul Amin  
Tempat / Tanggal Lahir : Malang, 14 Juni 2001  
NIM : 202010130311097  
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **“INKUBATOR BAYI TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH TERTINGGAL DAN BENCANA”** beserta seluruh isinya adalah karya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap mengganggu segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, Juli 2025

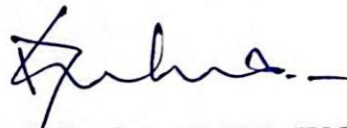
Yang membuat Pernyataan



Moh. Khoirul Amin

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

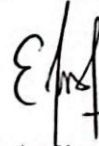


Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM.,

ASEAN Eng.

NIDN. 0706066501

Dosen Pembimbing II



La Febry Andira Rose Cynthia,

S.T., M.T.

NIDN. 0722029302

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan hidayah-NYA sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam tak lupa penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing kita menuju jalan kebaikan. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang. Tugas akhir yang disusun oleh penulis berjudul **“INKUBATOR BAYI TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH TERTINGGAL DAN BENCANA**. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan ke depan.

Malang, Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN .....	xxi
ABSTRAK.....	xxiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xxiv
BAB I LATAR BELAKANG PROYEK.....	1
1.1. Pengantar.....	1
1.1.1. Ringkasan Isi Dokumen.....	1
1.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen .....	1
1.2. Development Project Proposal .....	2
1.2.1. Need, Objective and Product.....	2
1.2.2. Product Characteristics.....	3
1.3. Business Analysis.....	4
1.4. Product Development Planning.....	5
1.4.1. Development Effort.....	5
1.5. Cost Estimate.....	8
1.6. Daftar Deliverables, Spesiikasi dan Jadwal .....	10
1.7. Cluster Plan .....	11
1.8. Conclusion.....	11
BAB II SPESIFIKASI .....	12
2.1. Pengantar .....	12
2.1.1. Ringkasan Isi Dokumen .....	12
2.1.2. Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen .....	12

2.2.	Spesifikasi .....	13
2.2.1.	Definisi, Fungsi dan Spesifikasi.....	13
2.3.	Desain.....	15
2.3.1.	Spesifikasi Fungsi dan Performansi .....	15
2.3.2.	Spesifikasi Fisik dan Lingkungan .....	16
2.4.	Verifikasi .....	17
2.4.1.	Prosedur Pengujian .....	17
2.4.2.	Analisis Toleransi.....	18
2.4.3.	Pengujian Keandalan.....	18
2.5.	Biaya dan Jadwal.....	18
BAB III DESAIN SISTEM.....		21
3.1.	Pengantar .....	21
3.1.1.	Ringkasan Isi Dokumen .....	21
3.1.2.	Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen .....	21
3.2.	Spesifikasi .....	22
3.2.1.	Definisi, Fungsi dan Spesifikasi.....	22
3.3.	Desain.....	24
3.3.1.	Spesifikasi Fungsi dan Performansi .....	24
3.3.2.	Spesifikasi Fisik dan Lingkungan .....	25
3.4.	Verifikasi .....	26
3.4.1.	Prosedur Pengujian .....	26
3.4.2.	Analisis Toleransi.....	27
3.4.3.	Pengujian Keandalan.....	27
3.5.	Biaya dan Jadwal.....	27
3.6.	Penjabaran Sistem .....	29
3.6.1.	Penjabaran Sistem Level.....	29
3.6.2.	Pendahuluan Metode.....	30
3.7.	Desain Sistem .....	31
3.8.	Desain Hardware .....	33
3.8.1.	Panel Surya 12 V 100 WP.....	33
3.8.2.	<i>Solar Charge Controller</i> 20 A .....	34
3.8.3.	ESP32 DEVKITC V1 .....	34

3.8.4.	Arduino Uno R3 .....	35
3.8.5.	PTC Air Heater 12 V 100 W .....	35
3.8.6.	Sensor DHT22.....	36
3.8.7.	Sensor AD8232 .....	36
3.8.8.	Load Cell Sensor .....	37
3.8.9.	Modul HX711 Metal Shield.....	37
3.8.10.	Capacitive Soil Moisture Sensor .....	38
3.8.11.	LCD 20x4 with I2C.....	38
3.8.12.	CPU Fan 12 V .....	39
3.8.13.	Relay SPDT 2-Channel .....	39
3.9.	Desain Software .....	40
BAB IV IMPLEMENTASI .....		41
4.1.	Pengantar .....	41
4.1.1.	Ringkasan Isi Dokumen.....	41
4.1.2.	Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen.....	41
4.2.	Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> .....	42
4.3.	Sistem Pendeteksian dan Kontrol.....	42
4.3.1.	Sensor DHT22.....	42
4.3.2.	Sensor Soil Moisture.....	43
4.3.3.	Sensor AD8232 .....	44
4.3.4.	Sensor Load Cell .....	45
4.3.5.	ESP32 DEVKITC V1 ( <i>Master</i> ) .....	46
4.3.6.	Arduino Uno R3 ( <i>Slave</i> ).....	47
4.3.7.	Relay SPDT 2-Channel.....	48
4.3.8.	PTC Air Heater HC038.....	49
4.3.9.	Modul GSM SIM800L.....	49
4.4.	Sistem Monitoring.....	50
4.4.1.	LCD 20x4 with I2C.....	50
4.4.2.	Telegram .....	51
4.4.3.	Short Message Service .....	52
BAB V PENGUJIAN.....		54
5.1.	Pengantar .....	54

5.1.1.	Ringkasan Isi Dokumen .....	54
5.1.2.	Tujuan Penulisan dan Aplikasi/Kegunaan Dokumen .....	54
5.2.	Pengujian SubSistem <i>Hardware</i> .....	55
5.3.1.	Pengujian Sistem PLTS <i>Off-Grid</i> .....	55
5.3.1.1.	Lingkup Pengujian .....	55
5.3.1.2.	Konfigurasi Pengujian .....	56
5.3.1.3.	Syarat Pengujian .....	56
5.3.1.4.	Prosedur Pengujian .....	57
5.3.1.5.	Hasil Pengujian .....	57
5.3.2.	Pengujian Sensor .....	58
5.2.2.1.	Lingkup Pengujian .....	58
5.2.2.2.	Konfigurasi Pengujian .....	60
5.2.2.3.	Syarat Pengujian .....	61
5.2.2.4.	Prosedur Pengujian .....	62
5.2.2.5.	Hasil Pengujian .....	63
5.3.3.	Pengujian Kontrol dan Aktuator .....	66
5.2.3.1.	Lingkup Pengujian .....	66
5.2.3.2.	Konfigurasi Pengujian .....	67
5.2.3.3.	Syarat Pengujian .....	68
5.2.3.4.	Prosedur Pengujian .....	68
5.2.3.5.	Hasil Pengujian .....	69
5.3.4.	Integrasi PCB .....	70
5.3.5.	Integrasi Komunikasi I2C, Sensor dan Relay .....	71
5.3.	Pengujian SubSistem <i>Software</i> .....	76
5.3.1.	Telegram dan SMS .....	76
5.3.1.1.	Lingkup Pengujian .....	76
5.3.1.2.	Konfigurasi Pengujian .....	76
5.3.1.3.	Syarat Pengujian .....	82
5.3.1.4.	Prosedur Pengujian .....	83
5.3.1.5.	Hasil Pengujian .....	83
5.4.	Kesimpulan .....	84
5.5.	Saran .....	84

DAFTAR PUSTAKA .....	85
LAMPIRAN .....	88



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan .....	16
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Keseluruhan .....	25
Gambar 3.2 DFD Sistem Leveling Secara Keseluruhan .....	29
Gambar 3.3 DFD Level 0 Sistem Keseluruhan.....	30
Gambar 3.4 DFD Level 1 Beban Terpasang Pada Inkubator Bayi .....	30
Gambar 3.5 DFD Level 1 Proses Penampilan dan Pengiriman Data.....	30
Gambar 3.6 Schematic Inkubator Bayi .....	31
Gambar 3.7 Desain PCB Inkubator Bayi .....	31
Gambar 3.8 Diagram Alir Proses Sistem .....	32
Gambar 3.9 Panel Surya 12 V 100 WP .....	33
Gambar 3.10 <i>Solar Charge Controller</i> 20 A .....	34
Gambar 3.11 ESP32 DEVKITC V1 .....	34
Gambar 3.12 Arduino Uno R3 .....	35
Gambar 3.13 PTC Air Heater 12 V 100 W .....	35
Gambar 3.14 Sensor DHT22.....	36
Gambar 3.15 Sensor AD8232 .....	36
Gambar 3.16 Load Cell Sensor .....	37
Gambar 3.17 Modul HX711 <i>Metal Shield</i> .....	37
Gambar 3.18 <i>Capacitive Soil Moisture Sensor</i> .....	38
Gambar 3.19 LCD 20x4 with I2C.....	38
Gambar 3.20 CPU Fan 12V .....	39
Gambar 3.21 Relay SPDT 2-Channel .....	39
Gambar 3.22 Software Design Schematic Menggunakan EasyEDA.....	40
Gambar 3.23 Software Simulasi Schematic Proteus 8 Professional .....	40
Gambar 4.1 Rangkaian Panel Surya, SCC, dan Baterai.....	42
Gambar 4.2 Rangkaian Sensor DHT22 dengan ESP32 .....	43
Gambar 4.3 Rangkaian Capacitive Soil Moisture Sensor dengan ESP32 .....	44
Gambar 4.4 Rangkaian Sensor AD8232 dengan ESP32.....	44
Gambar 4.5 Rangkaian Sensor Loadcell & HX711 dengan Arduino Uno .....	45
Gambar 4.6 ESP32 DEVKIT V1 .....	46

Gambar 4.7 Program ESP32 DEVKIT V1 sebagai master.....	47
Gambar 4.8 Arduino Uno R3 .....	47
Gambar 4.9 Program Arduino Uno sebagai slave.....	48
Gambar 4.10 Relay SPDT 2-Channel .....	48
Gambar 4.11 PTC Air Heater HC038 .....	49
Gambar 4.12 Rangkaian SIM800L dengan ESP32.....	50
Gambar 4.13 Implementasi LCD 20x4 dengan I2C.....	50
Gambar 4.14 Tampilan Antarmuka Telegram .....	51
Gambar 4.15 Tampilan Antarmuka SMS.....	52
Gambar 5.1 Hasil Pengujian Sensor DHT22 .....	64
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Sensor Capacitive Soil Moisture SEN0193 .....	65
Gambar 5.3 Hasil Pengujian Sensor AD8232.....	65
Gambar 5.4 Hasil Pengujian Sensor Load Cell & HX711 Dengan Alat Ukur .....	66
Gambar 5.5 Hasil Pengujian Relay SPDT 2-Channel.....	69
Gambar 5.6 Hasil Pengujian PTC Air Heater 12V 100W .....	69
Gambar 5.7 Integrasi PCB .....	70
Gambar 5.8 Inisialisasi Alamat I2C .....	71
Gambar 5.9 Program Load Cell pada Arduino Uno .....	72
Gambar 5.10 Program Sensor Yang Terhubung Pada ESP32 .....	74
Gambar 5.11 Program Untuk Menampilkan Data Di LCD .....	75
Gambar 5.12 Batas Parameter Relay .....	75
Gambar 5.13 Inisialisasi <i>Library</i> .....	77
Gambar 5.14 Proses Inisialisasi dan Konfigurasi WiFi .....	77
Gambar 5.15 Hasil Pengujian Telegram dan SMS.....	83

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Rancangan Anggaran Biaya RnD .....	8
Tabel 1.2 Rancangan Anggaran Biaya Pembuatan 1 Produk .....	9
Tabel 1.3 Deliverables, Spesifikasi, dan Jadwal .....	10
Tabel 2.1 Daftar Standar Kualitas Inkubator dan PLTS .....	14
Tabel 2.2 Biaya Produksi .....	18
Tabel 2.3 Jadwal Penelitian.....	20
Tabel 2.4 Jadwal Pengerjaan Proyek .....	20
Tabel 3.1 Daftar Standar Kualitas Inkubator dan PLTS .....	23
Tabel 3.2 Biaya Produksi .....	27
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	29
Tabel 3.4 Jadwal Pengerjaan Proyek .....	29
Tabel 5.1 Lingkup Pengujian Panel Surya 12V 100WP .....	55
Tabel 5.2 Lingkup Pengujian Baterai 12V 35 Ah.....	55
Tabel 5.3 Lingkup Pengujian Solar Charge Controller 20A.....	56
Tabel 5.4 Capaian Pengujian Kerja Sistem PLTS Off-Grid .....	56
Tabel 5.5 Hasil Pengujian Sistem PLTS.....	58
Tabel 5.6 Lingkup Pengujian Sensor DHT22 .....	59
Tabel 5.7 Lingkup Pengujian Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i> SEN0193.....	59
Tabel 5.8 Lingkup Pengujian Sensor AD8232 .....	59
Tabel 5.9 Lingkup Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> & HX711 .....	60
Tabel 5.10 Capaian Pengujian Kerja Sensor DHT22.....	60
Tabel 5.11 Capaian Pengujian Kerja Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i> .....	60
Tabel 5.12 Capaian Pengujian Kerja Sensor AD8232 .....	61
Tabel 5.13 Capaian Pengujian Kerja Sensor <i>Load Cell</i> & HX711 .....	61
Tabel 5.14 Hasil Pengujian Sensor DHT22 .....	63
Tabel 5.15 <i>Parameter Value</i> Sensor .....	64
Tabel 5.16 Hasil Pengujian Sensor <i>Capacitive Soil Moisture</i> .....	64
Tabel 5.17 Hasil Pengujian Sensor AD8232.....	65
Tabel 5.18 Hasil Pengujian Sensor <i>Load Cell</i> & HX711.....	66
Tabel 5.19 Lingkup Pengujian Relay SPDT 2-Channel .....	67

Tabel 5.20 Lingkup Pengujian PTC Air Heater 12V 100W .....	67
Tabel 5.21 Capaian Pengujian Kerja Relay SPDT 2-Channel.....	67
Tabel 5.22 Capaian Pengujian Kerja PTC Air Heater 12V 100W.....	68



## CATATAN SEJARAH PERBAIKAN DOKUMEN

<b>Versi C100</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Oleh</b>	<b>Perbaikan</b>
00	24 Juli 2024	Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.	Mencoba untuk membuat elemen pemanas sendiri
01	13 Agustus 2024	La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.	Melengkapi isi deskripsi Business Analysis dan Cluster Plan
02	25 November 2024	M. Chasrun Hasani, S.T., M.T.	Data bayi meninggal harus dicantumkan secara spesifik
	25 November 2024	M. Chasrun Hasani, S.T., M.T.	Tambahkan batasan masalah pada laporan bahwa produk yang akan dibuat adalah prototype
03	19 Mei 2025	La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.	Memperbaiki dan sesuaikan dokumen
04	25 Juni 2025	M. Chasrun Hasani, S.T., M.T.	Tambahkan umur bayi secara spesifik dan perbaiki RAB

<b>Versi C200</b>	<b>Tanggal</b>	<b>Oleh</b>	<b>Perbaikan</b>
00	24 Juli 2024	Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.	Mencoba untuk membuat elemen pemanas sendiri

01	13 Agustus 2024	Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.	Box Inkubator Bayi menggunakan mika tebal
02		Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.	Penempatan Modul Elektronik pada Inkubator diatur lagi
03	19 Agustus 2024	La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.	Perbaiki isi deskripsi Spesifikasi Fisik dan Lingkungan
04	25 November 2024	M. Chasrun Hasani, S.T., M.T.	Semua data parameter diperbaiki dan harus dicantumkan sumber reerensi serta dijelaskan secara spesifik
		Ir. Nur Kasan, M.T.	Diagram blok diperbaiki lagi
05	19 Mei 2025	La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.	Perbaiki dan sesuaikan dokumen
06	25 Juni 2025	Ir. Nur Kasan, M.T.	Perbaiki data Soil Moisture pada tabel daftar standar kualitas Inkubator dan PLTS dan sesuaikan blok diagram terbaru dan
		M. Chasrun Hasani, S.T., M.T.	Perbaiki RAB

Versi	Tanggal	Oleh	Perbaikan
-------	---------	------	-----------

<b>C300</b>			
00	24 Juli 2024	Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.	Mencoba untuk membuat elemen pemanas sendiri
01	13 Agustus 2024	Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.	Box Inkubator Bayi menggunakan mika tebal
02		Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng.	Penempatan Modul Elektronik pada Inkubator diatur lagi
03	19 Agustus 2024	La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.	Perbaiki isi deskripsi Spesifikasi Fisik dan Lingkungan
04	25 November 2024	M. Chasrun Hasani, S.T., M.T.	Semua data parameter diperbaiki dan harus dicantumkan sumber reerensi serta dijelaskan secara spesifik
		Ir. Nur Kasan, M.T.	Diagram blok diperbaiki lagi
05	19 Mei 2025	La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.	Perbaiki dan sesuaikan dokumen
06	25 Juni 2025	Ir. Nur Kasan, M.T.	Perbaiki data Soil Moisture pada tabel daftar standar kualitas Inkubator dan PLTS dan sesuaikan blok diagram terbaru dan

		M. Chasrun Hasani, S.T., M.T.	Perbaiki RAB
--	--	-------------------------------------	--------------

Versi C400	Tanggal	Oleh	Perbaikan

Versi C500	Tanggal	Oleh	Perbaikan
00	25 Mei 2025	La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.	Lengkapi data perbandingan hasil pendeteksian sensor dengan hasil pengukuran serta perbaiki kesalahan penulisan
01	25 Juni 2025	Ir. Nur Kasan, M.T.	Lakukan pengujian panel surya pada pada jam 11.00-13.00 dan perbaiki seluruh data uji panel surya

## DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Arti
A	Ampere
Ah	Ampere Hour
ADC	Analog to Digital Converter
BPM	Bit Per Minute
C	Celcius
DC	Direct Current
ECG	Electrocardiogram
g	gram
GPRS	General Packet Radio Service
GSM	Global System for Mobile Communications
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
I2C	Inter-Integrated Circuit
IoT	Internet of Things
Kg	Kilogram
LCD	Liquid Crystal Display
mA	miliAmpere
PTC	Positive Temperature Circuit
PLN	Perusahaan Listrik Negara
PLTS	Pembangkit Listrik Tenaga Surya
PV	Photovoltaic
RH	Relative Humidity
RX	Receiver Pin
SCC	Solar Charge Controller
SCK	Serial Clock
SCL	Serial Clock Line
SDA	Serial Data Line
SMS	Short Message Service
TX	Transmitter Pin

UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
V	Volt
W	Watt
WHO	World Health Organization
WiFi	Wireless Fidelity
WP	Watt Peak



## ABSTRAK

Inkubator bayi tenaga surya berbasis Internet of Things (IoT) ini dirancang untuk menunjang perawatan bayi di daerah tertinggal dan terdampak bencana, di mana akses listrik dan fasilitas medis terbatas. Sistem ini dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban udara (DHT22), sensor kelembaban kasur, sensor detak jantung (AD8232), dan sensor berat badan (Load Cell) yang digunakan untuk memantau kondisi bayi secara menyeluruh. Pengolahan data dilakukan oleh ESP32 sebagai master dan Arduino Uno sebagai slave. Data sensor dijadikan parameter dalam pengendalian elemen pemanas guna menjaga suhu ideal dalam inkubator. Selain itu, seluruh informasi dikirim secara real-time melalui SMS dan Telegram, memungkinkan pemantauan jarak jauh oleh tenaga medis atau keluarga. Inkubator ini menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebagai sumber daya utama, sehingga tetap dapat beroperasi tanpa ketergantungan pada jaringan listrik konvensional.

**Kata Kunci :** Inkubator bayi, PLTS, IoT, Telegram, SMS



## **ABSTRACT**

*This solar-powered infant incubator based on the Internet of Things (IoT) is designed to support neonatal care in remote and disaster-affected areas where access to electricity and medical facilities is limited. The system is equipped with a temperature and humidity sensor (DHT22), a mattress moisture sensor, a heart rate sensor (AD8232), and a load cell to comprehensively monitor the infant's condition. Data processing is handled by an ESP32 microcontroller as the master and an Arduino Uno as the slave. Sensor data serve as parameters for controlling the heating element to maintain the ideal incubator temperature. Additionally, all information is transmitted in real time via SMS and Telegram, enabling remote monitoring by healthcare professionals or family members. The incubator is powered by a standalone solar power system, allowing continuous operation without reliance on conventional electrical grids.*

**Keywords :** *Infant incubator, Solar-powered, IoT, Telegram, SMS*



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sijabat, D. Lustiyani Rajagukguk, H. Dabukke, F. Pendidikan Vokasi, P. Studi Teknologi Elektro-medis, and P. Studi Analisis Kesehatan, "PEMANTAUAN DAN KONTROL REAL TIME INKUBATOR NEONATAL," *e-journal.sari-mutiara.ac.id* Sijabat, DL Rajagukguk, H Dabukke *Jurnal Mutiara Elektromedik*, 2023•*e-journal.sari-mutiara.ac.id*, vol. 2023, no. 2, pp. 31–36, 2023, doi: 10.51544/elektromedik.v7i2.4944.
- [2] R. I. Mukromin, F. A. Setiawan, D. A. Pradana, A. Santika Hyperastuty, and Y. Mukhammad, "Development of an IoT-based temperature and humidity prediction system for baby incubators using solar panels," *shmpublisher.com* RI Mukromin, F Setiawan, DA Pradana, AS Hyperastuty, Y Mukhammad *Journal Soft Comput. Explor.* 2024•*shmpublisher.com*, doi: 10.52465/josce.v5i4.497.
- [3] K. S, S. S, L. S. M, C. M, and R. P, "Solar based Smart Infant Incubator," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 10, no. 3, Apr. 2021, doi: 10.17577/IJERTV10IS030291.
- [4] N. Y. Irkan, R. A. Ahri, and Sundari, "Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Kematian Bayi," *J. Muslim Community Heal.*, vol. 3, no. 1, pp. 24–32, 2022, [Online]. Available: <https://pasca-umi.ac.id/index.php/jmch/article/view/783/819>
- [5] T. Ibrahim and D. Ridwan, "Determinan Penyebab Kematian Ibu dan Neonatal di Indonesia," *J. Kedokteraan Nanggroe Med.*, vol. 5, no. 938, pp. 43–48, 2022.
- [6] I. Februati *et al.*, "Analisis Faktor Risiko Kematian Bayi Di Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang," *Media Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 1, pp. 18–26, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.35508/mkmhttps://ejurnal.undana.ac.id/MKM>
- [7] A. Ardiansyah and A. Stefanie, "Rancang Bangun Alat Monitoring Kelembaban Udara, Suhu dan Kelembaban Pada Tanah Berbasis Internet Of Things," *Epic J. Electr. Power Instrum. Control*, vol. 5, no. 1, p. 49, 2022, doi: 10.32493/epic.v5i1.20252.

- [8] A. F. Ariani, "Perancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Inkubator Bayi Serta Ukur Berat Badan Berbasis IoT," *J. Mosfet*, vol. 1, no. 2, pp. 17–21, 2021, doi: 10.31850/jmosfet.v1i2.1248.
- [9] M. P. Savaridass, N. Ikram, R. Deepika, and R. Aarnika, "Development of smart health monitoring system using Internet of Things," *Mater. Today Proc.*, vol. 45, no. xxxx, pp. 986–989, 2021, doi: 10.1016/j.matpr.2020.03.046.
- [10] F. P. Putra, U. B. Luhur, S. Sabirin, and U. B. Luhur, "Prototype of Internet of Things-Based Control System Using Telegram with Bot API Method," vol. 6, no. 2, pp. 88–109, 2025.
- [11] B. Panjaitan, S. Harahap, and S. Romadhon, "RANCANG BANGUN KONTROL KELEMBABAN PADA ALAT BABY INCUBATOR BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 328 Oleh : Kesya Nirma Lumbantobing Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binalita Sudama vol. 29, no. 1, pp. 155–160.
- [12] R. Adolph, "Inkubator Bayi," pp. 1–23, 2023.
- [13] A. Rahman *et al.*, "Kematian Anak dan Faktor Sosial Ekonomi Terhadap Nilai Anak Sebagai Dampak Bencana Di Kota Palu," *Heal. Tadulako J. (Jurnal Kesehat. Tadulako)*, vol. 9, no. 3, pp. 257–266, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.fk.untad.ac.id/index.php/htj/article/view/962>
- [14] R. Trisno, "PERENCANAAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA YANG DIAPLIKASIKAN PADA MESIN EGG INCUBATOR KAPASITAS 960 TELUR Jurnal Teknik Mesin : Vol . 11 , No . 1 , Februari 2022 ISSN 2549-2888," vol. 11, no. 1, pp. 52–57, 2022.
- [15] A. N. I. I. Idhil *et al.*, "Sistem Monitoring Inkubator Bayi Multifungsi dengan Fototerapi dan Ayunan Mekanis Berbasis ESP32," *J. EECCIS (Electrics, Electron. Commun. Control. Informatics, Syst.)*, vol. 14, no. 3, pp. 115–119, 2020, doi: 10.21776/jeccis.v14i3.668.
- [16] I. Solehah, W. Munawaroh, Y. D. Lestari, B. H. Holilah, and I. M. R. Islam, "Asuhan Segera Bayi Baru Lahir," *Buku Ajar Asuhan Segera Bayi Baru Lahir*, vol. 5, no. 3, p. 78, 2021.
- [17] Sri Witartiningsih and U. Aniroh, "Perbedaan Saturasi Oksigen dan Denyut

- Jantung Bayi Sebelum dan Sesudah Diberikan Posisi Semipronasi dengan Nesting pada Bayi Berat Lahir Rendah di RSUD Kabupaten Temanggung,” *J. Holistics Heal. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 270–281, 2022, doi: 10.35473/jhhs.v4i2.210.
- [18] Neoni, “Konsep Bayi Baru Lahir Normal,” *Angew. Chemie Int. Ed.*, p. 6, 2021, [Online]. Available: [http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/7380/1/BAB II.pdf](http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/7380/1/BAB%20II.pdf)
- [19] I. Syafrudin and S. Metere, “Telemedicine Denyut Jantung dan Saturasi Oksigen pada Bayi Baru Lahir Menggunakan Thingspeak,” *J. Hosp. Technol. Mechatronics*, vol. 2, no. 2, 2021, [Online]. Available: <http://journal.thamrin.ac.id/index.php/hostechtronics/article/view/1546%0Ahttp://journal.thamrin.ac.id/index.php/hostechtronics/article/download/1546/1271>
- [20] H. Andrianto and G. Intan Saputra, “Smart Home System Berbasis IoT dan SMS Smart Home System Based on IoT and SMS,” *Telka*, vol. 6, no. 1, pp. 40–48, 2020.
- [21] N. Nurhayati, A. Abdullah, M. Maidar, H. Hermansyah, and R. Zakaria, “Determinan Kematian Neonatal di Rumah Sakit Ibu dan Anak Aceh,” *J. Kesehat. komunitas (Journal community Heal.*, vol. 10, no. 1, pp. 86–95, 2024, doi: 10.25311/keskom.vol10.iss1.1510.
- [22] T. Budiarti, “Budiarti, Studi Deskriptif Kematian Bayi Usia 0-11 Bulan78STUDI DESKRIPTIF KEMATIAN BAYI USIA 0-11 BULAN,” *J. Bina Cipta Husada*, vol. XVI, no. 24, pp. 78–88, 2020.



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS TEKNIK

TA-05

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

elektro.umm.ac.id | elektro@umm.ac.id

### FORMULIR HASIL CEK PLAGIASI

Nama : Aditya Febri Maulana H.P  
 NIM : 202010130311029  
 Judul Skripsi : INKUBATOR TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH  
 TERTINGAL DAN BENCANA

Hasil Cek Plagiarisme menggunakan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	2 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	0 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	2 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	0 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0 %
6.	Publikasi Skripsi	20 %	3 %

Mengetahui

Dosen Pembimbing I,

Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng

Dosen Pembimbing II,

La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.



Kampus 1

Jl. Bawakeling 1 Malang, Jawa Timur  
 T: +62 341 551 207 (paling)  
 F: +62 341 480 433

Kampus 2

Jl. Bawakeling Futani No. 188 Malang, Jawa Timur  
 T: +62 341 501 148 (paling)  
 F: +62 341 582 060

Kampus 3

Jl. Raya Tlogomas No. 248 Malang, Jawa Timur  
 T: +62 341 484 318 (paling)  
 F: +62 341 480 433  
 E: elektro@umm.ac.id



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS TEKNIK

TA-05

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

elektro.umm.ac.id | elektro@umm.ac.id

### FORMULIR HASIL CEK PLAGIASI

Nama : Hafiz Juliawan Ahza  
 NIM : 202010130311118  
 Judul Skripsi : INKUBATOR TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH  
 TERTINGAL DAN BENCANA

Hasil Cek Plagiarisme menggunakan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	2 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	0 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	2 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	0 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0 %
6.	Publikasi Skripsi	20 %	3 %

Mengetahui

Dosen Pembimbing I,

Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng

Dosen Pembimbing II,

La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.



Kampus 1

Jl. Bendung 1 Malang, Jawa Timur  
 T. +62 341 551 203 (Pusat)  
 F. +62 341 400 435

Kampus 2

Jl. Bendungan Satek No. 158 Malang, Jawa Timur  
 T. +62 341 531 188 (Pusat)  
 F. +62 341 582 080

Kampus 3

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang, Jawa Timur  
 T. +62 341 814 111 (Pusat)  
 F. +62 341 400 435



UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
MALANG



## FAKULTAS TEKNIK

TA-05

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

elektro.umm.ac.id | elektro@umm.ac.id

### FORMULIR HASIL CEK PLAGIASI

Nama : Moh. Khoirul Amin  
 NIM : 202010130311097  
 Judul Skripsi : INKUBATOR TENAGA SURYA DENGAN IOT UNTUK DAERAH  
 TERTINGAL DAN BENCANA

Hasil Cek Plagiarisme menggunakan Turnitin

No.	Komponen Pengecekan	Nilai Maksimal Plagiasi (%)	Hasil Cek Plagiasi (%) *
1.	Bab 1 – Pendahuluan	10 %	2 %
2.	Bab 2 – Studi Pustaka	25 %	0 %
3.	Bab 3 – Metodologi Penelitian	35 %	2 %
4.	Bab 4 – Pengujian dan Analisis	15 %	0 %
5.	Bab 5 – Kesimpulan dan Saran	5 %	0 %
6.	Publikasi Skripsi	20 %	3 %

Mengetahui

Dosen Pembimbing I,

Ir. Diding Suhardi, M.T., IPM., ASEAN Eng

Dosen Pembimbing II,

La Febry Andira Rose Cynthia, S.T., M.T.



Kampus I

Jl. Bawening 1 Madiun, Jawa Timur  
 T: +62 341 551 207 (Pusat)  
 F: +62 341 402 433

Kampus II

Jl. Bendungan, Etaban No. 188 Malang, Jawa Timur  
 T: +62 341 551 180 (Pusat)  
 F: +62 341 582 050

Kampus III

Jl. Raya Tumpang No. 288 Malang, Jawa Timur  
 T: +62 341 814 216 (Pusat)  
 F: +62 341 402 433  
 E: elektro@umm.ac.id