



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SISTEM KONTROL DAN SAFETY MONITORING PADA INKUBATOR BAYI BERBASIS IOT DENGAN METODE LOGIKA FUZZY

Sub Judul:

*Sistem Safety Monitoring pada Inkubator Bayi berbasis Internet of Things
(IoT)*

SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hairun Nisa
1803431013

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SISTEM SAFETY MONITORING PADA INKUBATOR BAYI
BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Terapan

SKRIPSI

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hairun Nisa

1803431013

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hairun Nisa
NIM : 1803431013
Tanda Tangan : 
Tanggal : 19 Agustus 2022

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta




**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Hairun Nisa
NIM : 1803431013
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Sistem *Safety Monitoring* pada Inkubator Bayi berbasis *Internet of Things (IoT)*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 8 Agustus 2022
dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Hariyanto, S.Pd., M.T.
NIP.199101282020121008 (..........)

Depok, 19 Agustus 2022

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro


Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196305031991032001



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Hariyanto, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Hariyanto, S.Pd., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
4. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
5. Verrell Giano, rekan satu tim skripsi yang telah mendukung dan membantu pengerjaan skripsi ini; dan
6. Sahabat dan teman-teman IKI-18 yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu di masa yang akan datang.

Depok, 27 Juli 2022

Penulis



ABSTRAK

Inkubator bayi merupakan salah satu teknologi di bidang Kesehatan yang sangat dibutuhkan, khususnya pada masalah bayi yang terlahir prematur. Namun inkubator bayi yang sering dijumpai di rumah sakit menengah kebawah, sistem pemantauannya dilakukan secara manual oleh dokter atau perawat dirumah sakit. Pada sistem ini diberikan alternatif penggunaan monitoring ganda yaitu dengan menggunakan aplikasi stand-alone mobile application MIT App Inventor dan HMI (Human Machine Interface) LabVIEW di komputer dengan platform Firebase sebagai realtime database untuk penyimpanan data yang nantinya akan dikirimkan ke aplikasi maupun HMI LabVIEW secara real time tanpa harus berada di dekat inkubator bayi. Digunakan sensor DS18B20 untuk memantau suhu, sensor DHT22 untuk memantau kelembapan dan sensor load cell untuk mengukur berat badan bayi. Sedangkan untuk pemroses utamanya digunakan ESP32 DevKit V1. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem safety monitoring ini dapat menampilkan data-data variabel tersebut secara real time. Terdapat total 3 data yang hilang dari 1800 data yang tercatat saat dilakukan pengujian data logging selama tiga sesi yang disebabkan pengaruh kecepatan koneksi internet.

Kata kunci : Inkubator bayi; Internet of Things; MIT App Inventor; LabVIEW

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRACT

The baby incubator is one of the technologies in the health sector that is very much needed, especially in the case of babies born prematurely. However, baby incubators are often found in lower-middle hospitals, the monitoring system is carried out manually by doctors or nurses at the hospital. This system provides an alternative to using dual monitoring, namely by using the Stand-Alone Mobile Application MIT App Inventor and HMI (Human Machine Interface) LabVIEW on a computer with the Firebase platform as a Real Time Database for data storage which will later be sent to the application and the LabVIEW HMI automatically. Real Time without having to be near a baby incubator. It uses a DS18B20 sensor to monitor temperature, a DHT22 sensor to monitor humidity and a load cell sensor to measure baby's weight. As for the main processor, ESP32 DevKit V1 is used. The test results show that this Safety Monitoring system can display data on these variables in real time. There are a total of 3 missing data out of 1800 data recorded during the data logging test for three sessions due to the influence of internet connection speed.

Key Words: Baby Incubator; Internet of Things; MIT App Inventor; LabVIEW

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I Latar Belakang	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	2
1.3 Batasan masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 <i>State of The Art</i>	4
2.2 Inkubator Bayi	7
2.3 Sensor Kelembapan (DHT22).....	9
2.4 Sensor DS18B20.....	11
2.5 Sensor Load cell.....	11
2.6 ESP32 DEVKIT.....	12
2.7 Heater.....	14
2.8 Kipas Aksial/Fan.....	14
2.9 Internet of Things.....	15
2.10 Firebase Platform	15
2.11 LCD 20x4 I2C.....	16
2.12 LabVIEW	16
2.13 Data Logging	17
2.14 MIT App Inventor.....	17
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	19



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.1	Rancangan Alat	19
3.1.1	Deskripsi alat	19
3.1.2	Cara kerja alat	21
3.1.3	Deskripsi Alat Sub-Sistem <i>Monitoring</i>	21
3.1.4	Cara Kerja Alat Sub-Sistem <i>Monitoring</i>	22
3.1.5	Spesifikasi alat	23
3.1.6	Diagram Blok Alat/Sistem	26
3.1.7	Diagram Blok Sub-Sistem <i>Monitoring</i>	29
3.2	Realisasi Alat	30
3.2.1	Rancang Bangun Inkubator Bayi	30
3.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem <i>Monitoring</i>	32
3.2.3	<i>Sketch</i> Program <i>Monitoring</i> pada Arduino IDE	36
3.2.4	Perancangan Tampilan <i>Monitoring</i> pada LCD 20x4	37
3.2.5	Sistem <i>Monitoring</i> di LabVIEW 2018	38
3.2.6	Sistem <i>Monitoring</i> di MIT App Inventor	41
BAB IV PEMBAHASAN.....		49
4.1	Pengujian Sensor	49
4.1.1	Deskripsi Pengujian Sensor	49
4.1.2	Daftar Peralatan Pengujian Sensor	49
4.1.3	Prosedur Pengujian Sensor	51
4.1.4	Data Hasil Pengujian Sensor	52
4.1.5	Analisis Data Hasil Pengujian Sensor	56
4.2	Pengujian HMI	63
4.2.1	Deskripsi Pengujian HMI	63
4.2.3	Prosedur Pengujian HMI	65
4.2.4	Data Hasil Pengujian HMI	65
4.2.5	Analisis Data Hasil Pengujian HMI	69
4.3	Pengujian <i>Data logger</i>	70
4.3.1	Deskripsi Pengujian <i>Data logger</i>	70
4.3.2	Daftar Peralatan Pengujian <i>Data logger</i>	71
4.3.3	Prosedur Pengujian <i>Data logger</i>	71
4.3.4	Data Hasil Pengujian <i>Data logger</i>	72
4.3.5	Analisis Data Hasil Pengujian <i>Data logger</i>	76
BAB V PENUTUP.....		78



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSAKA		80



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Inkubator Bayi.....	8
Gambar 2. 2 Sensor DHT22.....	10
Gambar 2. 3 Sensor DS18B20	11
Gambar 2. 4 Sensor load cell	12
Gambar 2. 5 ESP32	13
Gambar 2. 6 Heater	14
Gambar 2. 7 Kipas aksial	14
Gambar 2. 8 LCD 20x4 I2C tampak depan(a) dan tampak belakang (b)	16
Gambar 2. 9 Tampilan front panel (a) dan block diagram (b) pada LabVIEW 2018	17
Gambar 2. 10 Tampilan MIT App Inventor	18
Gambar 3. 1 Desain Alat Inkubator Bayi.....	20
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem.....	26
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sub-Sistem Monitoring	29
Gambar 3. 4 Bagian-bagian dari inkubator bayi	31
Gambar 3. 5 flowchart sistem monitoring.....	33
Gambar 3. 6 Flowchart Sistem Safety Monitoring pada aplikasi Monitoring Inkubator Bayi.....	34
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem Safety Monitoring pada HMI LabVIEW	35
Gambar 3. 8 Tampilan Monitoring pada LCD 20x4.....	38
Gambar 3. 9 Subdiagram program pembacaan data	38
Gambar 3. 10 Program Pembuatan Template file Excel untuk Data logging.....	39
Gambar 3. 11 Rancangan Tampilan HMI LabVIEW pada Tab “Dashboard”	40
Gambar 3. 12 Rancangan Tampilan HMI LabVIEW pada Tab “Setup Parameter”	40
Gambar 3. 13 Tampilan Designer Perancangan HMI pada MIT App Inventor....	41
Gambar 3. 14 Tampilan Home tanpa sidebar (a) Tampilan Home dengan sidebar (b)	42
Gambar 3. 15 Tampilan HMI Monitoring pada MIT App Inventor	43
Gambar 3. 16 Tampilan HMI About pada MIT App Inventor	44
Gambar 4. 1 Grafik Perbandingan pembacaan suhu DHT22 dengan thermometer di dalam inkubator bayi.....	56
Gambar 4. 2 Grafik perbandingan pembacaan kelembapan udara inkubator bayi dengan hygrometer.....	59
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan pembacaan berat sensor load cell dengan timbangan.....	61
Gambar 4. 4 Tampilan HMI LabVIEW saat tahap preheat	67
Gambar 4. 5 Tampilan HMI LabVIEW saat sudah mencapai set point	67
Gambar 4. 6 Tampilan HMI LabVIEW saat suhu yang terukur melebihi suhu setpoint dengan toleransi +0.3°C	68

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 7 Tampilan aplikasi Monitoring Inkubator Bayi.....	68
Gambar 4. 8 Tampilan aplikasi Monitoring (a) Terdapat notifikasi bar pada smartphone apabila suhu terukur melebihi 37°C	69
Gambar 4. 9 Header File Data logging	72



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu oleh Satriyo Prasajo.....	4
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu oleh Fivit Marwita	5
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu oleh Qory Hidayati	6
Tabel 2. 4 Spesifikasi Inkubator Bayi.....	8
Tabel 2. 5 Suhu Ruang Inkubator Bayi Berdasarkan Berat dan Umur Bayi.....	9
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor DHT22.....	10
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Fisik yang Digunakan.....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Hardware yang Digunakan	24
Tabel 4. 1 Daftar peralatan Pengujian Sensor.....	49
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor DS18B20 dengan Thermometer	52
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor DHT22 dengan Hygrometer	54
Tabel 4. 4 Hasil pengujian Sensor Load cell dengan Timbangan.....	55
Tabel 4. 5 Persentase error sensor DS18B20 di inkubator bayi.....	57
Tabel 4. 6 Persentase error sensor DHT22.....	60
Tabel 4. 7 Persentase Error Sensor load cell.....	62
Tabel 4. 8 Daftar Peralatan Pengujian HMI.....	64
Tabel 4. 9 Data hasil pengujian HMI.....	66
Tabel 4. 10 Daftar peralatan Pengujian Data logger.....	71
Tabel 4. 12 Data-data hasil data logging pada pengujian sesi 1	73
Tabel 4. 13 Data-data hasil data logging pada pengujian sesi 2	74
Tabel 4. 14 Data-data hasil data logging pada pengujian sesi 3	75

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Riwayat Hidup.....	82
Lampiran 2 Dokumentasi Alat.....	83





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

Latar Belakang

1.1 Latar Belakang

Di era modern saat ini teknologi telah berkembang cukup pesat yang mencakup di berbagai bidang. Salah satunya adalah pada bidang Kesehatan. Inkubator bayi merupakan salah satu teknologi di bidang Kesehatan yang sangat dibutuhkan, khususnya pada masalah bayi yang terlahir prematur. Bayi prematur merupakan bayi yang lahir pada masa kehamilan 7 bulan ke bawah yang tubuhnya masih rentan terhadap perubahan suhu ruangan, perubahan suhu ini dapat menyebabkan hipotermia pada bayi prematur.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 118 Tahun 2014, inkubator bayi merupakan sebuah tempat tertutup untuk meletakkan bayi pada lingkungan terkontrol untuk menghangatkan bayi dan menjaga bayi dari kuman. Sistem kerja dari inkubator ini adalah mensirkulasikan udara yang dipanaskan ke seluruh ruangan inkubator dengan rentang suhu terkontrol antara 30°C - 37°C, suhu yang disirkulasikan kemudian diabsorpsi ke dalam tubuh bayi melalui konduksi jaringan dan konveksi darah. Hal ini bertujuan untuk menjaga suhu bayi agar sesuai dengan situasi suhu saat masih di dalam rahim ibu yang memiliki kehangatan terkontrol agar bayi tidak terkena hipotermia. Namun inkubator bayi yang sering dijumpai di rumah sakit menengah kebawah, sistem pemantauannya dilakukan secara manual oleh dokter atau perawat dirumah sakit. Pemantauan secara manual menyebabkan dokter atau perawat harus seringkali masuk ke ruangan bayi untuk mengecek suhu inkubator dalam jangka waktu berkala. Selain itu, perawat juga terkendala dengan tugas lain sehingga tidak memungkinkan untuk selalu berada di sekitar bayi tersebut. Kondisi ini membuat dokter atau perawat kelelahan, yang dapat mengakibatkan kesalahan pembacaan data dalam memeriksa kondisi bayi dan inkubator (Amelia, 2020).

Telah dilakukan pengembangan pada sistem *monitoring* inkubator bayi. Salah satunya pada penelitian yang dilakukan oleh Nurwahidah Jamal, Nur Yanti dan Qory Hidayati mahasiswa Politeknik Negeri Balikpapan pada tahun 2019 yang berjudul "Sistem Monitoring Inkubator Bayi". Penelitian tersebut membuat sistem *monitoring* menggunakan *bluetooth* sebagai media komunikasi untuk *monitoring*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Namun terdapat kekurangannya yaitu pada konektivitas *bluetooth* yang hanya dapat *me-monitoring* sejauh 8 meter dengan penghalang dan 10 meter tanpa penghalang.

Berdasarkan pemaparan diatas, penulis merancang sebuah sistem *safety monitoring* pada inkubator bayi berbasis *internet of things*. Pada sistem ini diberikan alternatif penggunaan *monitoring* ganda yaitu dengan menggunakan aplikasi *stand alone mobile application* MIT App Inventor dan HMI (*Human Machine Interface*) LabVIEW di komputer dengan platform Firebase sebagai realtime database untuk penyimpanan data yang nantinya akan dikirimkan ke aplikasi maupun HMI LabVIEW. Dibuat sistem tersebut untuk memudahkan pengguna inkubator dari segala kalangan, untuk perawat ataupun masyarakat guna memantau parameter yang digunakan seperti suhu dan kelembapan ruangan inkubator dan berat bayi secara *real time* tanpa harus berada di dekat inkubator bayi dan memberikan indikator alarm pada masing-masing *monitoring*.

1.2 Perumusan masalah

1. Bagaimana sistem *monitoring* pada inkubator bayi?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem inkubator bayi dengan *monitoring* pada *software* LabVIEW dan *stand-alone mobile application* MIT App Inventor?
3. Bagaimana hasil pengujian *data logging* pada sistem *monitoring* menggunakan *software* LabVIEW?

1.3 Batasan masalah

1. Parameter yang akan di-*monitor* adalah suhu dan kelembapan ruangan inkubator, berat bayi.
2. Inkubator bayi ini diperuntukkan bayi prematur atau Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR)
3. Tidak menganalisis kebutuhan daya inkubator bayi.
4. Sistem *monitoring* berbasis *IoT* menggunakan platform *firebase* sebagai *server*.
5. Pada sistem ini *stand-alone mobile application* MIT App Inventor dan LabVIEW hanya berfungsi sebagai *monitoring*.
6. Pengiriman data dari mikrokontroler menggunakan koneksi internet.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Penggunaan *monitoring* di aplikasi dan LabVIEW harus menggunakan koneksi internet
8. Membuat *data logger* menggunakan *software* LabVIEW.
9. Posisi bayi pada tatakan inkubator harus simetris di tengah dengan posisi kepala bayi berada di sebelah kiri inkubator.

1.4 Tujuan

1. Memonitoring suhu, kelembapan dan berat badan bayi dengan berbasis *Internet of Things*
2. Dapat mengintegrasikan sistem inkubator bayi dengan sistem *monitoring* pada *software* LabVIEW dan *stand-alone mobile application* MIT App Inventor
3. Menganalisis hasil pengujian data logging pada sistem monitoring menggunakan *software* LabVIEW.

1.5 Luaran

1. Menghasilkan sistem *monitoring* pada *prototype* inkubator bayi berbasis IoT yang dapat di pantau dari komputer maupun *smartphone* secara jarak jauh(tanpa harus berada di dekat bayi)
2. Alat ini dapat membantu para orang tua yang memiliki bayi prematur atau BBLR
3. Laporan tugas akhir dan publikasi jurnal mengenai sistem *safety monitoring* pada inkubator bayi berbasis IoT



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil pengujian dan analisis yaitu sebagai berikut

- 1) Sistem *monitoring* ini bertujuan untuk menampilkan data yang dikirim dari ESP32 ke LCD 20x4 serta ke *platform* Firebase *real time database* dan akan di tampilkan pada aplikasi Monitoring Inkubator Bayi dan front panel LabVIEW dengan koneksi internet. Data tersebut adalah suhu dan kelembapan di dalam inkubator bayi dan berat badan bayi. Pada aplikasi Monitoring Inkubator Bayi yang telah dibuat pada MIT App Inventor masing-masing indikator berhasil menampilkan data yang dapat berfungsi dengan semestinya. Pada HMI LabVIEW berhasil juga menampilkan masing-masing indikator selama inkubator bayi menyala.
- 2) Pada sistem *monitoring* ini menggunakan *platform* Firebase untuk pengiriman data dari mikrokontroler esp32. Setelah data terkirim ke *platform* Firebase menggunakan koneksi internet, maka data sensor akan disimpan di *realtime database* Firebase. Kemudian platform MIT App Inventor akan mengambil data dari *realtime database* menggunakan URL yang akan di tampilkan pada *stand-alone mobile application* MIT App Inventor. LabVIEW akan mengambil data sensor dari *realtime database* menggunakan URL yang akan di visualisasikan berupa grafik dan numerik serta dapat melakukan *data logging* dengan format file berupa .xls
- 3) Hasil *data logging* pada *software* LabVIEW dapat berjalan dan berfungsi dengan semestinya. Terdapat data yang hilang saat dilakukan pengujian *data logging* sesi pertama dengan 2 data hilang dan sesi kedua 1 data hilang dikarenakan pengaruh dari jaringan internet yang digunakan saat pengujian.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem *safety monitoring* inkubator bayi ini sebagai berikut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 1) Menambahkan fitur control pada MIT App Inventor maupun di *software* LabVIEW agar pengguna dapat mengatur nilai *setpoint* suhu yang diinginkan tanpa harus dekat dengan inkubator dengan jarak yang cukup jauh
- 2) Diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa menggunakan lebih dari 3 parameter
- 3) Menggunakan sensor-sensor yang lebih andal dengan tingkat ketelitian yang lebih baik
- 4) Mengganti jenis alarm yang dipakai dengan alarm eksternal diluar inkubator atau menggunakan alarm pada aplikasi MIT APP Inventor dengan menganalisa tingkat ambang batas kebisingan pada ruangan inkubator dan sekitarnya terhadap kemampuan bayi dalam menerima suara serta pengaruhnya terhadap perkembangan bayi.
- 5) Mengganti jenis sensor loadcell dengan jenis sensor yang lain seperti loadcell kompresi dengan memperbanyak jumlahnya hingga ± 4 buah dengan tujuan untuk mendapatkan hasil penimbangan yang lebih presisi dan stabil.
- 6) Menambahkan fitur *emergency button* pada inkubator dan MIT APP Inventor.
- 7) Menambahkan *port micro USB* eksternal untuk memudahkan proses uploading data program.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSAKA

- Adani, F., & Salsabil, S. (2019). Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya. *Isu Teknologi Stt Mandala*, 14(2), 92–99.
- Harianja, E. (2019). Rancang Bangun Timbangan Digital Berbasis Sensor Load Cell 100 Kg Menggunakan Mikrokontroler Atmega 328. *Analisis Kesadahan Total Dan Alkalinitas Pada Air Bersih Sumur Bor Dengan Metode Titrimetri Di PT Sucofindo Daerah Provinsi Sumatera Utara*, 2, 16–17.
- Hestyleta. (2009). *Penyiraman Tanaman Otomatis Dengan Mikrokontroler Arduino Mega*. September 2015, 6–26.
- Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 2721–9100. <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14193>
- Katarine, M. T., & Bachri, K. O. (2020). Smart Room Monitoring Menggunakan Mit App Inventor Dengan Koneksi Bluetooth. *Jurnal Elektro*, 13(1), 51–66. <https://doi.org/10.25170/jurnalelektro.v13i1.1824>
- Kesehatan, K. (2014). *pdf-permenkes-no-118-tahun-2014-tentang-kompendium-alat-kesehatan_compress.pdf*.
- Lhokseumawe, P. N., Pengantar, K., Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., & Andespa, R. (2020). Analisis Temperature Inkubator Bayi Prematur Dengan Sistem Notifikasi Android. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret201*, 2(1), 41–49.
- Novita Panca Wardani, E. Y. dan A. K. (2014). *Suhu Inkubator Dan Monitoring Suhu Tubuh*. 1–10.
- Prameswari, D. (2014). Bab ii dasar teori 2.1. *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*, 5–18.
- Pratama, ferina nadya. (2020). Desain Sistem Inkubator Bayi Otomatis Dengan Metode Fuzzy-PID. *Skripsi*.
- Puspasari, F., Satya, T. P., Oktiawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. (2020). Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohyrometer Standar. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 16(1), 40. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.5776>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Sanad, E. A. W. (2019). Pemanfaatan Realtime Database di Platform Firebase Pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 22(1), 20–26. <https://doi.org/10.25042/jpe.052018.04>
- Savira, F., & Suharsono, Y. (2013). Anemia pada ibu hamil berpengaruh terhadap Kejadian Berat Bayi Lahir Rendah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 01(01), 1689–1699.
- Setyaningsih, E., Tommy, & Tanudjaja, H. (2019). *Sistem Pemantauan Inkubator Bayi Menggunakan Jaringan Wifi dan Berbasis Database*.
- Sulistiari, D., & Berliana, M. (2016). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kelahiran Prematur di Indonesia: Analisis Data Riskesdas 2013. *E-Journal WIDYA Kesehatan Dan Lingkungan*, 1(2), 109–115.
- Supeno, B. A., Rivai, M., & Budiman, F. (2017). Rancang Bangun Data Logging Berbasis Web Server Pada Robot Balon Udara Untuk Deteksi Kebocoran Pipa Gas. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 1–6. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.16264>
- Surami, D. (2018). Asuhan bayi prematur. *Surami, Dkk*, 53(9), 1689–1699. http://perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id/assets/file/kti/1401100050/13._BAB_2_.pdf
- Wardoyo, S., Munarto, R., & Putra, V. P. (2013). Rancang Bangun Data Logger Suhu Menggunakan Labview. *Maret*, 4(2013), 23–30.
- Widharma, I. G. S. (2020). *Dasar pemrograman dan penerapan lab view*. October.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Hairun Nisa

Anak pertama dari dua bersaudara. Lahir di Bekasi, 12 Maret 2000. Lulus dari SDN 14 Petang Jakarta Timur tahun 2012, SMPN 157 Jakarta Timur tahun 2015, SMAN 67 Jakarta Timur pada tahun 2018, dan kemudian melanjutkan kuliah Sarjana Terapan (S. Tr.) di Politeknik Negeri Jakarta, jurusan Teknik Elektro, program studi Instrumentasi dan Kontrol Industri (2018-Sekarang)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Dokumentasi Alat



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta