



**IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN PERTUMBUHAN
BALITA BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)
UNTUK DETEKSI RESIKO STUNTING DAN
REKOMENDASI PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS
(MBG)**

SKRIPSI

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Indo Global Mandiri**

Oleh

**Jemi Altio 2022310009
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS INDO GLOBAL MANDIRI
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN PERTUMBUHAN BALITA BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) UNTUK DETAKSI RESIKO STUNTING DAN REKOMENDASI PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG)

HALAMAN PENGESAHAN

Oleh
Jemi Altio
NIM: 2022310009
(Program Studi Sarjana Sistem Komputer)

Universitas Indo Global Mandiri

Menyetujui
Tim Pembimbing

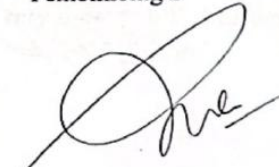
Tanggal, 31 Juli 2026

Pembimbing 1



Ricky Maulana Fajri, S. Kom., M.Sc., Ph.D
NIK.2016.01.02.20

Pembimbing 2



Candra Setiawan, S.T., M.T
NIK.2016.01.00.31

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer & Sains



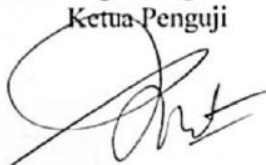
Dr. Herri Setiawan, S. Kom., M. Kom
NIK.2003.01.00.60

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI

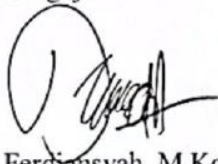
Pada hari ini Senin Tanggal 11 Agustus 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi oleh Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer & Sains Universitas Indo Global Mandiri Palembang.

Menyetujui
Tim Penguji
Palembang, 20 Agustus 2026
Ketua Penguji



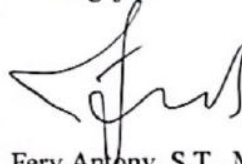
Candra Setiawan, S.T., M.T
NIK. 2016.01.00.31

Penguji 1



Ferdiansyah, M.Kom., Ph.D., CEH
NIK. 2024.01.03.75

Penguji 2



Fery Antony, S.T., M.Kom
NIK. 2003.01.00.67

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Dr. Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI

SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa:

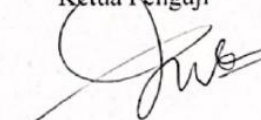
Nama : Jemi Altio

NPM : 2022310009

Judul Skripsi : Implementasi Sistem Pemantauan Pertumbuhan Balita Berbasis Artificial Intelligence (Ai) Untuk Deteksi Resiko Stunting Dan Rekomendasi Program Makan Bergizi Gratis (Mbg)

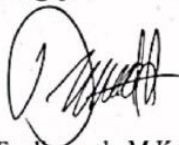
Mahasiswa yang namanya tercantum diatas, telah selesai merevisi penulisan skripsi.

Menyetujui
Tim Penguji
Palembang, 20 Agustus 2026
Ketua Penguji



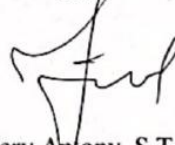
Candra Setiawan, S.T., M.T
NIK. 2016.01.00.31

Penguji 1



Ferdiansyah, M.Kom., Ph.D., CEH
NIK. 2024.01.03.75

Penguji 2



Fery Antony, S.T., M.Kom
NIK. 2003.01.00.67

Mengetahui
Ketua Program Studi Sistem Komputer



Dr. Tasmi, S.Si., M.Kom
NIK. 2017.01.02.30

ABSTRAK

IMPLEMENTASI SISTEM PEMANTAUAN PERTUMBUHAN BALITA BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) UNTUK DETEKSI RESIKO STUNTING DAN REKOMENDASI PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG)

Permasalahan stunting di Indonesia masih menjadi tantangan kesehatan yang serius dengan prevalensi mencapai 21,5% pada tahun 2023, di mana pencatatan data pertumbuhan balita yang masih manual di Posyandu seringkali menyebabkan keterlambatan deteksi dini. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem pemantauan pertumbuhan balita berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dan IoT untuk mendeteksi risiko stunting serta memberikan rekomendasi Program Makan Bergizi Gratis (MBG) menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor *Load Cell*, HX711, dan sensor ToF VL53L1X. Data ditransmisikan melalui internet menuju aplikasi Android "*BabyGrow*", tempat modul AI menganalisis status gizi berdasarkan standar WHO dan memberikan rekomendasi menu secara general. Hasil pengujian menunjukkan sensor memiliki tingkat *error* yang rendah, mampu memangkas waktu pemeriksaan hingga lebih dari 85% dari 3–5 menit menjadi di bawah 30 detik per balita, serta mendukung fitur keamanan RBAC. Secara keseluruhan, integrasi IoT dan AI pada sistem BabyGrow terbukti berhasil mendigitalisasi proses pemantauan secara *real-time*, meminimalisir *human error*, serta meningkatkan efektivitas penyaluran program bantuan gizi nasional secara presisi.

Kata Kunci: *Stunting*, *Artificial Intelligence*, IoT, ESP32, Makan Bergizi Gratis, Antropometri.

ABSTRACT

Implementation of an Artificial Intelligence (AI) Based Toddler Growth Monitoring System for Stunting Risk Detection and Free Nutritious Meal Program Recommendations (MBG)

Stunting remains a serious health challenge in Indonesia with a prevalence reaching 21.5% in 2023, where manual toddler growth recording at Posyandu often leads to delayed early detection. This study aims to implement an Artificial Intelligence (AI) and IoT-based toddler growth monitoring system to detect stunting risks and provide recommendations for the Free Nutritious Meal (MBG) Program using an ESP32 microcontroller, Load Cell sensor, HX711, and ToF VL53L1X sensor. Data is transmitted via the internet to the "BabyGrow" Android application, where the AI module analyzes nutritional status based on WHO standards and provides general menu recommendations. Test results show that the sensors have a low error rate, are able to cut examination time by more than 85% from 3–5 minutes down to under 30 seconds per toddler, and support RBAC security features. Overall, the integration of IoT and AI in the BabyGrow system has proven successful in digitizing the monitoring process in real-time, minimizing human error, and increasing the effectiveness of national nutritional assistance program distribution precisely

Keywords: Stunting, Artificial Intelligence, IoT, ESP32, Free Nutritious Meal, Anthropometry.

KATA PENGHANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**IMPLEMETASI SISTEM PEMANTAUAN PERTUMBUHAN BALITA BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) UNTUK DETEKSI RESIKO STUNTING DAN REKOMDASI PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS (MBG)**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Komputer, Universitas Indo Global Mandiri.

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kecamatan Kemuning, Kelurahan Pahlawan, Kota Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan pertumbuhan balita berbasis *Artificial Intelligence* (AI) menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan alat ukur berat dan tinggi badan berbasis IoT, serta menggunakan protokol MQTT untuk transmisi data secara real-time. Sistem ini bekerja dengan mengolah data antropometri balita dan riwayat kesehatan orang tua melalui *BabyGrow* AI guna menghasilkan persentase analisis risiko stunting secara akurat. Selain melakukan deteksi dini, sistem ini mampu memberikan rekomendasi Program Makan Bergizi Gratis (MBG) yang dipersonalisasi sesuai kebutuhan nutrisi anak. Diharapkan sistem ini dapat membantu orang tua dan tenaga kesehatan dalam menjaga kualitas tumbuh kembang balita serta meningkatkan efektivitas pencegahan stunting secara digital.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah, rezeki, rahmat serta kemudahan yang diberikan kepada penulis dalam menghadapi segala kondisi dan situasi khususnya dalam menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak DR. H. Marzuki Alie, SE., MM selaku Rektor Universitas Indo Global Mandiri atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di universitas ini.

3. Bapak Rudi Heriansyah, S.T., M.Eng, Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer & Sains atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses pembelajaran.
4. Bapak Tasmi, S.Si., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer atas dukungan dan motivasinya.
5. Bapak Ricky Maulana Fajri, S.Kom., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan dan dorongan semangat selama proses penelitian dan penulisan skripsi yang saya buat ini.
6. Bapak Candra Setiawan, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, arahan, dan semangat selama proses penelitian dan penulisan skripsi yang saya buat ini.
7. Bapak Ir. Hastha Sunardi, M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberi saran kepada penulis dalam menyusun rencana mata kuliah selama proses pembelajaran.
8. Dosen – dosen yang selama ini telah melimpahkan ilmunya kepada penulis selama proses belajar mengajar di Prodi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer & Sains, Universitas Indo Global Mandiri.
9. Dedikasi terdalam penulis haturkan kepada Ibu Halima dan Bapak Latif, orang tua terbaik dan sumber kekuatan utama dalam hidup penulis. Terima kasih atas kasih sayang, kesabaran, dan dukungan tiada henti yang diberikan. Berkat doa-doa tulus yang selalu kalian panjatkan ke langit, perjalanan panjang penelitian ini akhirnya dapat terselesaikan dengan baik.
10. Teruntuk keempat saudara yang amat penulis sayangi, Riko Widiansyah, Resi Melina Sari, Seppy Melini, dan Adelia Ramadhani. Terima kasih telah menjadi keluarga yang hangat serta sumber kebahagiaan bagi penulis. Dukungan, keceriaan, dan semangat tiada henti yang kalian berikan menjadi kekuatan besar hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
11. Rasa syukur dan kasih sayang penulis sampaikan kepada keluarga besar Anang Latif. Terima kasih telah menjadi sumber kekuatan untuk

bertahan dan tempat bernaung yang penuh cinta. Kehangatan dan rasa kekeluargaan yang kalian berikan adalah rumah terbaik bagi penulis.

12. Sahabat-sahabat kuliah penulis M. Valdo, Meta Anggraini, Windy Septiani, M. Haikal, Manhayati, Faradita Dwi Wahyuni, Rosita Wulan Anggraini, Ranti , Della Anggi Puspita, Sayyid Abdillah, dan Satria Dwi Anggara. Terima kasih atas segala bentuk dukungan, semangat, motivasi, canda tawa, dan tangis air mata yang kita lalui bersama-sama dalam menempuh pendidikan di Universitas Indo Global Mandiri.
13. Kepada Devita Wijaya, Bella Rafihlana, Putri Amelia Sartika, dan Hristita Pooja Zorabian, selaku teman terdekat penulis sejak SMA yang menjadi tempat berbagi cerita.
14. Kepada Amel, Nanda, Asra, Riduan, dan Fira, selaku teman terdekat penulis Sejak Masih Kecil sampai Sekarang yang menjadi tempat berbagi cerita.
15. Dan terakhir Jemi Altio, diri saya sendiri. Apresiasi sebesar- besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih untuk tetap hidup dan merayakan dirimu sendiri walaupun sering kali putus asa atas apa yang sedang diusahakan. Tetaplah jadi manusia yang mau berusaha dan tidak lelah untuk mencoba.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang *Internet Of Things* (IoT) dan peningkatan kualitas industri pangan lokal.

Palembang,

Januari 2026 Penulis

Jemi Altio

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI	ii
SURAT KETERANGAN REVISI SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGHANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Masalah Penelitian	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
I.4.1 Tujuan	2
I.4.2 Manfaat	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Stunting Dan Pertumbuhan Balita	5
II.1.1 Makan Bergizi Gratis (MBG)	5
II.2 Internet Of Things (IoT)	6
II.3 Artificial Intelligence (AI)	6
II.4 NodeMCU ESP32	7
II.5 Sensor	8
II.5.1 Sensor Load Cell	8
II.5.2 Modul HX711	13
II.5.3 Sensor VL53L1X	13
II.6 Lcd Oled	14
II.7 Kabel <i>Jumper</i>	15
II.8 Arduino IDE	15
II.9 Aplikasi Baby Grow	16
II.10 Visual Studio Code	17
II.11 React Native	17

II.11.1 PostgreSQL	18
II.12 Flowchart	19
II.13 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
III.1 Pendahuluan	22
III.2. Identifikasi Masalah	24
III.3 Standar Pertumbuhan WHO	25
III.3.1 Tinggi Badan dan Berat badan Anak Laki-Laki	25
III.3.2 Tinggi Badan dan Berat badan Anak Perempuan	26
III.4 Perancangan Sistem	26
III.4.1 Perancangan Perangkat Lunak	28
III.4.2 Perancangan Perangkat Keras	29
III.4.3 Analisis Sistem	30
III.5 Analisis Kebutuhan Sistem	31
III.5.1 Kebutuhan Fungsional	31
III.5.2 Kebutuhan Non-Fungsional	32
III.6 Tahapan Pengembangan Sistem	32
III. 7 Cara kerja dan Fitur Utama Aplikasi BabyGrow	33
III. 8 Keamanan Sistem Berbasis RBAC	35
III.9 Resep Menu Bergizi	36
III.10 Implementasi Antarmuka (UI/UX)	37
III.11 Asisten Konsultasi Interaktif (AI Chat)	38
III.12. Pengujian dan Analisis Sistem	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
IV.1 Hasil Perancangan Sistem	41
IV.1.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	42
IV.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak (Aplikasi Mobile BabbyGrow)	43
IV.3 Hasil Pengujian Sistem	44
IV.3.1 Hasil Pengujian Sensor <i>Load Cell</i>	45
IV.3.2 Hasil Pengujian Sensor VL53L1X	46
IV.3.3 Hasil Pengujian Fungsional Display LCD OLED	48
IV.4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan (Integrasi End-to-End)	48
IV.4.1. Rumus Perhitungan Z-Score (Penentu Stunting)	49
IV.4.2. Standar Defiasi Balita 1 Tahun – 5 Tahun	51
IV.5 Analisis Efisiensi Operasional dan Relevansi Kebijakan	52
IV.5.1 Analisis Efisiensi Manajemen Data Antropometri Digital	52

IV.5.2 Korelasi Output Analisis AI dengan Kebijakan Program Makan Bergizi Gratis (MBG).....	53
IV.6 Analisis Perbandingan Kinerja Sistem BabyGrow dengan Alat Konvensional Posyandu.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
V.1 Kesimpulan	56
DAFTAR PUTAKA.....	xvii
LAMPIRAN.....	56
.....	56

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

Gambar II. 1 NodeMcu ESP32 Berserta Rangkaian.	7
Gambar II. 2 Load Cell 200kg.	8
Gambar II. 3 Modul HX711.	13
Gambar II. 4 Sensor VL53L1X.	14
Gambar II. 5 Lcd Olet.	14
Gambar II. 6 Kabel Jumper.	15
Gambar II. 7 Arduino IDE.	16
Gambar II. 8 Aplikasi BabyGrow.	16
Gambar II. 9 Visual Studio Code.	17
Gambar II. 10 React Native.	17
Gambar II. 11 PostgreSQ.	18
Gambar III. 1 Tahapan Penelitian.	22
Gambar III. 2 Diagram Blok Perancangan Sistem.	27
Gambar III. 3 Alur kerja system.	30
Gambar III.4 Cara Kerja dan Fitur-Fitur Aplikasi BabyGrow.	34
Gambar III. 5 Realisasi Keamanan Bebas RBAC.	35
Gambar III. 6 Fitur AI Makanan Bergizi.	37
Gambar III. 7 Impelemnetasi Antarmuka UI/UX.	38
Gambar III. 8 Fitur Chat AI.	39
Gambar III. 4 AI Menu Bergizi.	38
Gambar IV. 1 Hasil Alat.	43
Gambar IV. 2 Alat Pemantau Pertumbuhan Balita.	53

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Flowchart.....	19
Tabel II. 2 Penelitian Terdahulu.	20
Tabel III. 1 Tinggi badan Anak Laki-Laki	25
Tabel III. 2 Berat badan anak laki-laki.	25
Tabel III. 3 Tinggi Badan Anak Perempuan.....	26
Tabel III. 4 Berat badan Anak Perempuan.....	26
Tabel III. 5 Perangkat Lunak yang digunakan.	28
Tabel III. 6 Perangkat Keras yang digunakan.	29
Tabel IV. 1 Data Hasil Pengujian Akurasi Sensor Load Cell.....	46
Tabel IV. 2 Data Hasil Pengujian Sensor ToF VL53L1X.	47
Tabel IV. 3 Hasil Pengujian Layar LCD OLED.	48
Tabel IV. 4 Kategori & Diagnosis Stunting.	50
Tabel IV. 5 Tabel Kategori Diagnosis.....	50
Tabel IV. 6 Standar Defiasi anak laki-laki (tinggi badan).	51
Tabel IV. 7 Standar Defiasi Anak Laki-laki (Berat Badan).	51
Tabel IV. 8 Standar Defiasi Anak Perempuan (Tinggi Badan).....	52
Tabel IV. 9 Standar Defiasi Anak Perempuan (Berat Badan).....	52
Tabel IV. 10 Perbandingan Kinerja Sistem BabyGrow vs Alat Konvensional Posyandu.	55

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
AI	Artificial Intelligence	1
MBG	Makan Bergizi Gratis	1
ESP32	<i>Microcontroller</i> ESP32	1
HX711	ADC / Penguat Sinyal Load Cell	1
ToF	Time of Flight	1
WHO	World Health Organization	1
RBAC	Role-Based Access Control	1
IoT	Internet of Things	4
LCD	Liquid Crystal Display	14
OLED	Organic Light Emitting Diode	14
IDE	Integrated Development Environment	16
SQL	Structured Query Language	18
SD	Standar Deviasi	25
TB/U	Tinggi Badan menurut Umur	25
SRS	Software Requirement Specification	32
DFD	Data Flow Diagram	32
UI/UX	User Interface / User Experience	37
BLE	Bluetooth Low Energy	41
PDF	Portable Document Format	42
BB/U	Berat Badan menurut Umur	49
BB/TB	Berat Badan menurut Tinggi Badan	49

Lambang	Keterangan	Pemakaian pertama kali pada halaman
%	Persentase	12
°C	Derajat Celsius (Suhu)	15
cm	Sentimeter (Panjang/Tinggi)	17
kg	Kilogram (Berat)	17
gram	Gram (Berat)	20
ms	Milidetik (Waktu)	22
z	Skor Z (Z-Score Antropometri)	26
V	Volt (Tegangan Listrik)	28
mA	Miliampere (Arus Listrik)	28

DAFTAR RUMUS

Rumus IV.1 Z-Score untuk Tinggi/Panjang Badan menurut Umur.....	49
Rumus IV.2 Perhitungan Status Gizi.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1:	Kartu Bimbingan	56
Lampiran 2 :	Surat Rekomendasi Sidang Skripsi.....	57
Lampiran 3:	Persetujuan Ujian Skripsi	58
Lampiran 4 :	Lampiran Keterangan Revisi Proposal Skripsi.....	59
Lampiran 5 :	Surat Bebas Plagiat.....	60
Lampiran 6 :	Daftar Riwayat Hidup.....	61