

**IMPLEMENTASI *WEB-BASED* ALGORITMA
RECURRENT NEURAL NETWORK DENGAN
OPTIMASI *SIMULATED ANNEALING*
UNTUK PREDIKSI *STUNTING* DI
KECAMATAN SERIRIT**



PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2025

**IMPLEMENTASI *WEB-BASED* ALGORITMA
RECURRENT NEURAL NETWORK DENGAN
OPTIMASI *SIMULATED ANNEALING*
UNTUK PREDIKSI *STUNTING* DI
KECAMATAN SERIRIT**

SKRIPSI



**Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Matematika**

**Oleh
I Gusti Putu Oka Sugiarta
NIM 2113101014**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2025

SKRIPSI
DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT – SYARAT UNTUK MENCAPAI
GELAR SARJANA MATEMATIKA

Menyetujui

Pembimbing I



Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.
NIP 19671151993031001

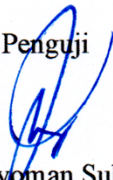
Pembimbing II



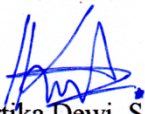
Putu Kartika Dewi, S.Pd., M.Sc.
NIP 19671151993031001

Skripsi oleh I Gusti Putu Oka Sugiarta
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 22 Juli 2025

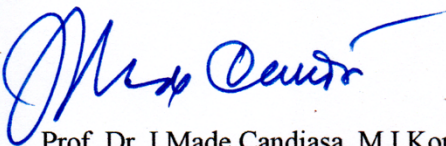
Dewan Penguji


Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.
NIP. 19671151993031001

(Ketua)


Putu Kartika Dewi, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19671151993031001

(Anggota)


Prof. Dr. I Made Candiasa, M.I.Kom.
NIP 196012311986011004

(Anggota)


I Nyoman Budayana, S.Pd., M.Pd.
NIP 199010242020121005

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana sains

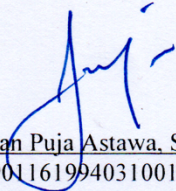
Pada:

Hari
Tanggal

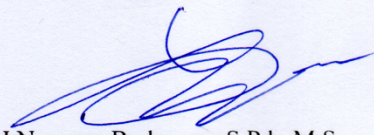
Pelasa
: 22 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Ujian,


Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.
NIP. 196901161994031001

Sekretaris Ujian,


I Nyoman Budayana, S.Pd., M.Sc.
NIP. 199010242020121005

Menegesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 196710131994031001

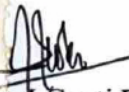
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya yang berjudul “Implementasi *Web-Based Algoritma Recurrent Neural Network* dengan Optimasi *Simulated Annealing* Untuk Prediksi *Stunting* di Kecamatan Seririt” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko yang dijatuhkan apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian saya ini.

Singaraja, 22 Juli 2025

Yang membuat pernyataan




Gusti Putu Oka Sugiarta

PRAKATA

Puja dan puji Syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul ***“Implementasi Web-Based Algoritma Recurrent Neural Network dengan Optimasi Simulated Annealing untuk Prediksi Stunting di Kecamatan Seririt”*** tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Dalam kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi penelitian ini, terkhusus kepada:

1. Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan memotivasi penulis secara maksimal dalam penyusunan skripsi penelitian ini.
2. Putu Kartika Dewi, S.Pd., M.Sc., selaku dosen pembimbing II sekaligus pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan memotivasi penulis secara maksimal dalam penyusunan skripsi penelitian.
3. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Matematika Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
4. Keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan pada skripsi penelitian ini. Besar harapan penulis bagi para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakannya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Singaraja, 22 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	HALAMAN
PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Keterbatasan Masalah	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Stunting</i>	7
2.2 Faktor – Faktor Penyebab Stunting	7
2.3 Gizi	10
2.4 Penilaian Status Gizi.....	10
2.5 RNN (<i>Recurrent Neural Networks</i>)	13
2.6 LSTM (<i>Long Short-Term Memory</i>)	15
2.7 <i>Simulated Annealing</i>	17
2.8 Penambangan Data (<i>Data Mining</i>)	20
2.9 <i>Machine Learning</i>	23
2.10 <i>Deep Learning</i>	25
2.11 <i>Confusion Matrix</i>	26
2.12 Hasil Penelitian yang Relevan	27
2.13 Kerangka Konsep.....	33
2.14 Hipotesis	34
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Jenis Penelitian	36
3.2 Prosedur Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	52

4.1. Hasil Analisis Algoritma RNN	52
4.2. Perbandingan RNN Tanpa SA dan RNN dengan SA	65
4.3. Implementasi <i>Web-Based</i> Prediksi <i>Stunting</i>	67
4.4. Pengujian <i>Black Box</i>	73
4.5. Hasil Pengujian	85
4.6. Karakteristik Aplikasi	92
BAB V PENUTUP	94
5.1 Kesimpulan	94
5.2 Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	100



DAFTAR GAMBAR

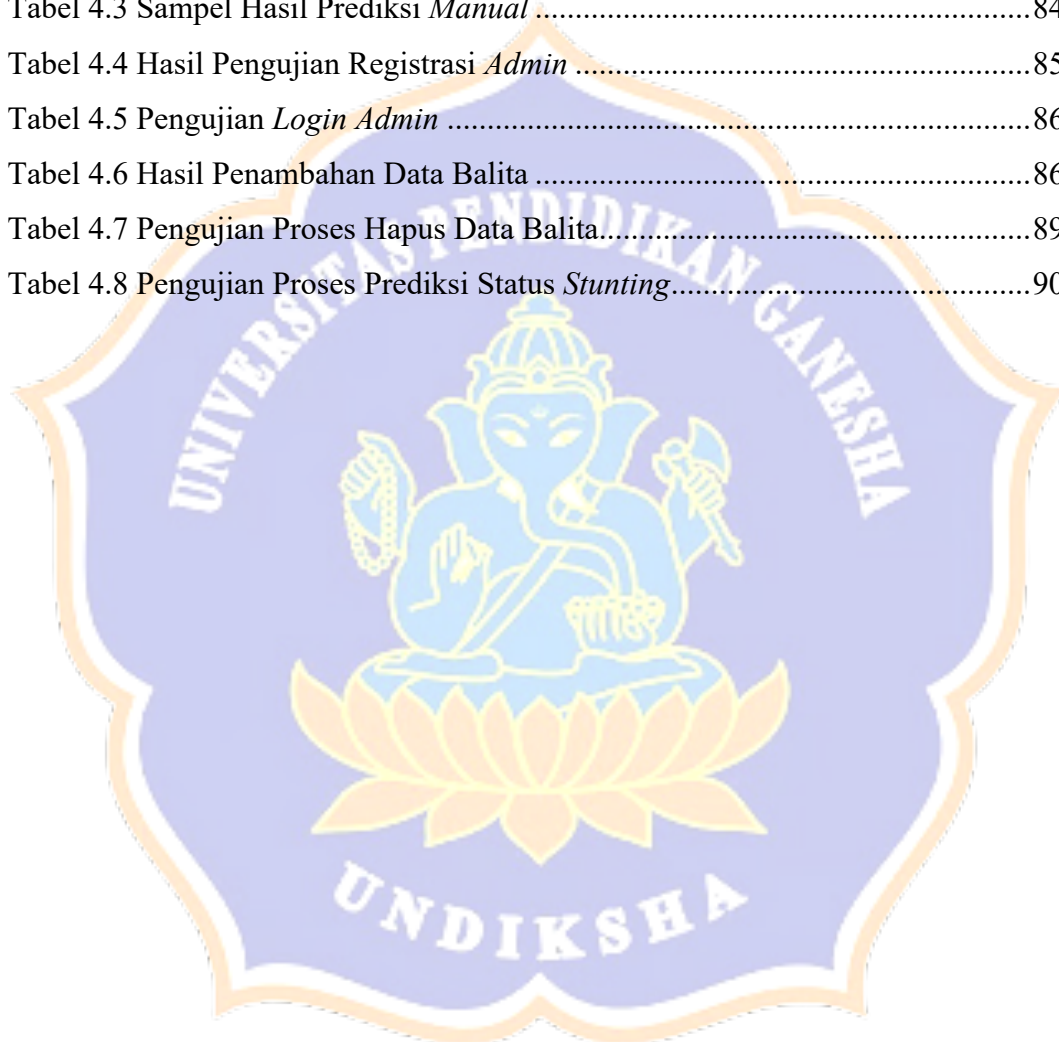
	HALAMAN
Gambar 2.1 Arsitektur Khas <i>Recurrent Neural Network</i>	14
Gambar 2.2 Pembukaan RNN dalam Domain Waktu untuk Dua <i>Time Steps</i>	14
Gambar 2.3 Arsitektur Internal <i>LSTM Cell</i>	16
Gambar 2.4 Tahap-Tahap <i>Data Mining</i>	21
Gambar 2.5 <i>Loss Function</i> yang Digunakan untuk Mengukur Kinerja Jaringan ..	25
Gambar 2.6 Kerangka Konsep.....	33
Gambar 2.7 Alur Penelitian	40
Gambar 2.8 Program Algoritma <i>Recurrent Neural Network</i>	43
Gambar 4.1 Analisis Korelasi.....	64
Gambar 4.2 Perbandingan RNN Tanpa SA dan RNN dengan SA	66
Gambar 4.3 Antarmuka <i>Login</i>	68
Gambar 4.4 Antarmuka Registrasi.....	69
Gambar 4.5 Antarmuka <i>Homepage</i>	69
Gambar 4.6 Antarmuka Menu Data Puskesmas	70
Gambar 4.7 Antarmuka Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	71
Gambar 4.8 Antarmuka <i>Form</i> Tambah Data Balita	71
Gambar 4.9 Antarmuka Prediksi <i>Stunting</i>	72
Gambar 4.10 Desain Hasil Prediksi <i>Stunting</i>	72
Gambar 4.11 Antarmuka Riwayat Prediksi	73
Gambar 4.12 Validasi <i>Input</i>	74
Gambar 4.13 Pengujian Keamanan Registrasi	75
Gambar 4.14 Pengujian <i>Input</i> Tidak Valid.....	75
Gambar 4.15 Pengujian <i>Output</i> Sistem	76
Gambar 4.16 Pengujian Kredensial yang Valid.....	77
Gambar 4.17 Pengujian Akses dan Otorisasi.....	77
Gambar 4.18 Pengujian Validasi Penambahan Data	78
Gambar 4.19 Pengujian Hasil Isian Tambah Data.....	79
Gambar 4.20 Pengujian Penghapusan Data	79
Gambar 4.21 Pengujian Hasil Penghapusan Data	80
Gambar 4.22 Pengujian Input Data Prediksi	81

Gambar 4.23 Pengujian Perilaku yang Tidak Valid	82
Gambar 4.24 Pengujian Pesan dan Notifikasi	82
Gambar 4.25 Pengujian Hasil Algoritma Prediksi.....	83
Gambar 4.26 Pengujian Validasi Hasil Prediksi.....	84



DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak.....	11
Tabel 2.2 <i>Confusion Matrix</i>	26
Tabel 4.1 Atribut Prediksi Status <i>Stunting</i>	52
Tabel 4.2 Hasil <i>Confusion Matrix</i>	57
Tabel 4.3 Sampel Hasil Prediksi <i>Manual</i>	84
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Registrasi <i>Admin</i>	85
Tabel 4.5 Pengujian <i>Login Admin</i>	86
Tabel 4.6 Hasil Penambahan Data Balita	86
Tabel 4.7 Pengujian Proses Hapus Data Balita.....	89
Tabel 4.8 Pengujian Proses Prediksi Status <i>Stunting</i>	90



DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	101
Lampiran 2. Surat Izin Permohonan Penelitian	102
Lampiran 3. Surat Pernyataan Penelitian.....	103
Lampiran 4. Surat Keterangan Tempat Penelitian.....	104
Lampiran 5. Surat Pernyataan Keabsahan Dokumen	105
Lampiran 6. Data Puskesmas Seririt 1	106
Lampiran 7. Data Puskesmas Seririt 2.....	114
Lampiran 8. Data <i>Cleaning</i>	121
Lampiran 9. Data <i>Training</i>	125
Lampiran 10. Data <i>Testing</i>	128
Lampiran 11. <i>Source Code Program</i>	130

