

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Stunting adalah masalah kesehatan global yang serius, terutama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Menurut data dari *World Health Organization* (WHO), *stunting* didefinisikan sebagai kondisi di mana anak mengalami pertumbuhan yang terhambat akibat kekurangan gizi kronis, yang dapat berdampak negatif pada perkembangan fisik dan kognitif anak (WHO, 2021). *Stunting* tidak hanya mempengaruhi kesehatan anak dalam jangka pendek, tetapi juga memiliki konsekuensi jangka panjang, termasuk peningkatan risiko penyakit, penurunan produktivitas, dan dampak negatif pada perkembangan ekonomi suatu negara (Victora, dkk. 2010). Di Indonesia, prevalensi *stunting* masih tinggi, dengan data dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan sekitar 21,5% anak di bawah lima tahun mengalami *stunting* (Kementerian Kesehatan RI 2023). Angka ini menunjukkan perlunya intervensi yang tepat dan efektif untuk mengatasi masalah ini.

Faktor penyebab *stunting* sangat kompleks dan melibatkan berbagai aspek, termasuk asupan gizi yang tidak memadai, infeksi berulang, dan kondisi sosial ekonomi yang buruk (Oktarina dan Kartasurya 2013). Berdasarkan hasil SKI 2023, beberapa faktor khusus yang teridentifikasi meliputi kekurangan gizi kronis pada ibu hamil, dengan 16,9% ibu hamil mengalami risiko Kurang Energi Kronis (KEK). Faktor lain yang signifikan adalah tingkat pemberian ASI eksklusif, yang hanya mencapai 68,6% pada bayi usia 0-5 bulan, serta aksesibilitas rumah tangga terhadap

sanitasi dasar yang mencapai 78,9% (Kementerian Kesehatan RI 2023). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa faktor lingkungan, seperti kualitas air dan sanitasi, serta tingkat pendidikan ibu, memiliki dampak signifikan terhadap prevalensi *stunting* (Beal dkk. 2018). Studi oleh Elsa Octa Aditia dkk (2023) menemukan bahwa infeksi berulang, seperti diare dan cacingan, juga merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap *stunting* pada anak di bawah lima tahun. Selain itu, penelitian oleh Gusnedi dkk (2023) menunjukkan bahwa faktor sosial-ekonomi, seperti kemiskinan dan kurangnya akses ke layanan kesehatan, juga berperan dalam meningkatkan risiko *stunting*.

Mengingat keragaman dan kompleksitas faktor – faktor tersebut, diperlukan suatu pendekatan yang komprehensif untuk menganalisis dan memprediksi risiko *stunting* secara lebih akurat. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan teknologi informasi dan data analitik. Dalam hal ini, aplikasi berbasis web yang memanfaatkan algoritma *machine learning* dapat membantu dalam menganalisis data kesehatan dan gizi anak secara efektif, memberikan informasi yang berguna bagi orang tua dan tenaga kesehatan dalam mengambil langkah-langkah preventif (Lukmana dkk. 2024). Salah satu metode yang dinilai menjanjikan dalam konteks prediksi berbasis data historis adalah *Recurrent Neural Network* (RNN). RNN dirancang untuk memproses data yang memiliki urutan waktu, sehingga sangat cocok untuk memprediksi pertumbuhan anak berdasarkan data historis. RNN memiliki kemampuan untuk mengingat informasi dan input sebelumnya, yang memungkinkan model untuk menangkap pola temporal dalam data (Hochreiter dan Schmidhuber 1997). Meskipun RNN awalnya dirancang untuk data sekuensial, penggunaannya tidak terbatas hanya pada data berbasis waktu.

Dalam banyak studi, termasuk dalam bidang klasifikasi medis dan analisis data non-temporal, RNN tetap memberikan hasil prediktif yang baik karena kemampuannya dalam menangkap hubungan kompleks antar variabel, meskipun tanpa dimensi waktu eksplisit (Ananda dkk. 2023). Hal ini juga menjadi dasar penggunaan RNN dalam penelitian ini, di mana model akan dilatih menggunakan parameter seperti jenis kelamin, usia, berat badan/umur, tinggi badan/umur, pendidikan ibu, status ekonomi, pemberian ASI eksklusif, dan status gizi.

Akurasi dari suatu algoritma dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknik optimasi yang efektif. Pada penelitian Munawaroh dkk., (2024), menunjukkan bahwa penggunaan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang dioptimasi dengan *Simulated Annealing* (SA) dapat meningkatkan akurasi klasifikasi *stunting* hingga 88.00%, meningkat 33.10% dibandingkan dengan akurasi tanpa optimasi. Dalam penelitian (Rasdi Rere & dan Sudjiran 2018), penggunaan SA untuk mengoptimasi parameter dalam model *deep belief networks* (DBN) telah terbukti dapat meningkatkan akurasi klasifikasi. Peningkatan nilai akurasi DBN asli dengan DBN dengan SA bervariasi untuk setiap *epoch* dengan rentang nilai 0.37% sampai dengan 1.03%. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan teknik SA, model dapat menghindari *local minima* dan mencapai solusi yang lebih optimal. Selain itu, penelitian oleh Ananda dkk (2023), menunjukkan bahwa penggunaan algoritma SA untuk mengoptimasi LSTM dapat menemukan jumlah *neuron* yang optimal yaitu 48 *neuron* per *hidden layer*. Nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) 0.03% lebih rendah dibanding nilai RMSE tanpa optimasi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknik optimasi dalam model *machine learning* dapat meningkatkan hasil prediksi. SA adalah salah satu metode optimasi yang

dapat digunakan untuk mencari bobot terbaik setiap parameter sehingga menghasilkan model yang optimal. Metode ini terinspirasi oleh proses pendinginan logam, di mana sistem secara bertahap menurunkan suhu untuk mencapai keadaan stabil (Kirkpatrick, Gelatt, dan Vecchi 1983). Dengan menggunakan SA diharapkan model RNN dapat dioptimalkan untuk meningkatkan akurasi prediksi *stunting*.

Pengembangan aplikasi web untuk prediksi *stunting* ini bertujuan untuk memberikan solusi yang praktis dan berbasis data bagi masyarakat, khususnya di Kecamatan Seririt. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu mengenai risiko *stunting* pada anak, sehingga orang tua dan tenaga kesehatan dapat mengambil langkah-langkah preventif yang diperlukan. Dengan memanfaatkan teknologi modern dan pendekatan berbasis data, diharapkan dapat mengurangi prevalensi *stunting* dan meningkatkan kesehatan anak di daerah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dirumuskan beberapa permasalahan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi algoritma RNN dengan optimasi algoritma SA untuk prediksi *stunting*?
2. Bagaimana kinerja model prediksi *stunting* menggunakan algoritma RNN tanpa optimasi algoritma SA?
3. Bagaimana kinerja penggunaan algoritma SA dalam mengoptimalkan akurasi model RNN untuk prediksi *stunting*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan algoritma RNN yang dioptimalkan dengan SA untuk prediksi *stunting*.
2. Untuk mengetahui kinerja model prediksi *stunting* menggunakan algoritma RNN tanpa optimasi algoritma SA.
3. Untuk mengetahui kinerja algoritma SA dalam mengoptimalkan akurasi model RNN dapat meningkatkan akurasi prediksi *stunting*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi tenaga kesehatan: aplikasi web yang dikembangkan dapat menjadi alat bantu bagi tenaga kesehatan dalam memantau dan menganalisis pertumbuhan anak, serta memberikan rekomendasi yang tepat untuk intervensi gizi.
2. Bagi tenaga kesehatan: aplikasi web yang dikembangkan dapat menjadi alat bantu bagi tenaga kesehatan dalam memantau dan menganalisis pertumbuhan anak, serta memberikan rekomendasi yang tepat untuk intervensi gizi.
3. Bagi pemerintah: hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk merumuskan kebijakan dan program intervensi yang lebih efektif dalam mengatasi masalah *stunting* di daerah tersebut.
4. Bagi pengembangan teknologi: penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi berbasis web yang memanfaatkan algoritma *machine learning* untuk analisis data kesehatan.

1.5 Keterbatasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki fokus yang jelas dan hasil yang diperoleh selaras dengan tujuan serta permasalahan yang dikaji, maka ditetapkan batasan-batasan tertentu dalam ruang lingkup penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian ini menggunakan sejumlah parameter sebagai variabel input, antara lain jenis kelamin, usia saat dilakukan pengukuran, rasio berat badan terhadap umur, rasio tinggi badan terhadap umur, tingkat status ekonomi, tingkat pendidikan ibu, pemberian ASI eksklusif, serta status gizi anak.
2. Model prediksi stunting dikembangkan menggunakan algoritma RNN yang dioptimalkan dengan SA. Meskipun RNN umumnya digunakan untuk memproses data sekuensial atau temporal, dalam penelitian ini model akan diterapkan pada data statis, yaitu data yang tidak memiliki urutan waktu. Hal ini dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan RNN dalam menangkap hubungan kompleks antar variabel meskipun tanpa dimensi waktu.
3. Pengembangan aplikasi *web-based* masih dalam tahap *prototipe* dan belum mencapai fase *deployment*. Model dan sistem prediksi yang telah dibangun hanya dapat diakses secara lokal atau pada perangkat tertentu melalui pengiriman manual file *source code*. Hal ini membatasi ketersediaan dan aksesibilitas aplikasi bagi pengguna luar lingkaran pengembangan.