

## KLASIFIKASI BALITA STUNTING MENGGUNAKAN RANDOM FOREST CLASSIFIER DI KABUPATEN BLITAR

M Ramadani Akbar Ariyadi, Sri Lestanti, Sabitul Kirom

Teknik Informatika, Universitas Islam Blitar

Jl. Majapahit No.2- 4, Sananwetan, Kec. Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur

Ariyadiakbar71@gmail.com

### ABSTRAK

Stunting atau balita kerdil merupakan penyakit gizi kronis karena asupan gizi yang berlangsung lama. Prevalensi stunting di desa Tlogo 14.4% yang tertinggi di kecamatan Kanigoro. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Random Forest classifier dalam mengklasifikasikan status stunting pada balita dan mengukur nilai Confusion Matrix. Jenis penelitian ini kuantitatif yang yang berbentuk uraian angka, data yang digunakan dalam penelitian ini data sekunder berasal dari arsip Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar, terutama di desa Tlogo, Kecamatan Kanigoro. Proses pengolahan data dimulai dari pengumpulan data, seleksi data, implementasi Random Forest, dan pengujian Confusion Matrix. Selama proses implementasi, digunakan aplikasi Jupyter Notebook. Pengujian dilakukan dengan membagi data menjadi tiga skenario yang terdiri dari data latih dan data tes. Skenario terbaik yang ditemukan adalah menggunakan 80% data latih dan 20% data tes, dengan akurasi sebesar 90%, presisi sebesar 71.4%, dan recall sebesar 62.5%. Hasil ini menunjukkan bahwa model Random Forest dalam penelitian ini masih belum baik dalam memprediksi kasus stunting pada balita.

**Kata kunci:** Stunting, Random Forest, Confusion Matrix, Jupyter Notebook

### 1. PENDAHULUAN

Ringkasan: Stunting adalah gangguan pertumbuhan kronis pada balita yang dapat memiliki dampak jangka panjang terhadap perkembangan fisik dan kognitif mereka. Prevalensi Stunting di Kabupaten Blitar pada tahun 2022 mencapai 14,5% dengan target penurunan menjadi 8,6% pada tahun 2024. Pemerintah, termasuk Presiden Jokowi, mendorong penggunaan teknologi dan platform informasi untuk pemantauan Stunting[1].

Pentingnya deteksi dini Stunting telah mendorong penelitian dalam pengembangan model Machine Learning. Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan algoritma klasifikasi Naive Bayes dan Random Forest untuk mengidentifikasi kasus Stunting berdasarkan data seperti tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, dan usia. Hasil penelitian menunjukkan akurasi yang bervariasi, dengan metode Naive Bayes mencapai 88% akurasi dalam salah satu studi[2].

Studi ini bertujuan untuk mengembangkan model Machine Learning dengan algoritma Random Forest untuk mendeteksi Stunting pada balita di Kabupaten Blitar. Dengan kemajuan teknologi dan tingginya akurasi yang dapat diberikan oleh Random Forest, diharapkan model ini dapat memberikan deteksi dini yang cepat dan akurat untuk membantu mencapai target penurunan Stunting yang ditetapkan oleh pemerintah Kabupaten Blitar pada tahun 2024.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Stunting

Stunting adalah kondisi di mana tinggi badan anak lebih pendek dari tinggi badan rata-rata anak seumurannya, yang disebabkan oleh kurang gizi kronis dan infeksi berulang yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Beberapa definisi Stunting oleh para

ahli dan lembaga kesehatan termasuk WHO dan pemerintah Indonesia menyebutkan bahwa Stunting adalah masalah kronis malnutrisi yang memengaruhi pertumbuhan fisik, mental, dan kognitif anak. Periode emas pertumbuhan anak, yaitu 0-24 bulan[3], sangat penting dalam mencegah Stunting, karena dampak buruk gizi pada masa ini sulit diperbaiki dan dapat berdampak jangka panjang pada kemampuan kognitif dan kesehatan anak. Gejala Stunting meliputi tinggi badan pendek, rentan terhadap penyakit, gangguan perkembangan kognitif, dan masalah lainnya. Deteksi dini dan pencegahan[4] Stunting menjadi fokus penting dalam upaya meningkatkan kesehatan anak.

#### 2.2. Balita

Balita adalah anak-anak yang berusia antara 1 dan 5 tahun, dengan anak-anak berusia 1-3 tahun disebut sebagai batita, dan anak-anak berusia 3-5 tahun disebut sebagai anak prasekolah. Pada usia ini, anak-anak masih sepenuhnya tergantung pada orang tua untuk kebutuhan sehari-hari seperti mandi, buang air besar, dan makan. Masa ini sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan anak, dan perkembangan serta kematangan pada periode ini akan memengaruhi keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan anak pada masa selanjutnya[5].

#### 2.3. Google Colab

Google Colab, atau Google Colaboratory, adalah platform yang disediakan oleh Google yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan perangkat lunak, melakukan analisis data, dan melatih model machine learning secara kolaboratif dan interaktif. Platform ini memungkinkan pengguna untuk menulis dan menjalankan kode Python dalam format Jupyter Notebook yang menggabungkan kode,

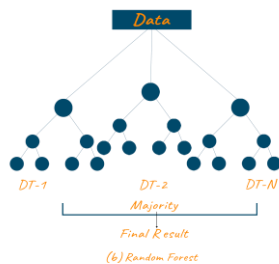
teks, dan elemen visual dalam satu dokumen yang dapat dieksekusi. Ini merupakan alat yang berguna bagi para pengembang dan peneliti untuk berkolaborasi dan mengakses sumber daya komputasi yang kuat dalam lingkungan berbasis web[6].

## 2.4. Jupyter Notebook

Ringkasan: Jupyter Notebook adalah alat populer dalam ilmu data yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan kode Python secara interaktif, menampilkan output, visualisasi, dan teks dalam satu dokumen. Diciptakan pada tahun 2014 oleh Fernando Perez, ini sangat digunakan dalam ilmu data karena kemampuannya untuk menangani data besar, koneksi dengan database, dan berbagai paket analisis data. Jupyter Notebook mendukung bahasa pemrograman seperti Python, R, dan Julia, serta memungkinkan kolaborasi yang mudah[7].

## 2.5. Random Forest

Random Forest adalah metode pengklasifikasian yang diperkenalkan oleh Tin Kam Ho pada tahun 1995. Ini terdiri dari kumpulan pohon keputusan yang dibuat secara acak dari sampel data latih. Setiap pohon dalam hutan menghasilkan keputusan berdasarkan subset variabel prediktor yang dipilih secara acak. Kelebihannya termasuk kemampuan mengatasi overfitting dan kinerja yang lebih baik dibandingkan metode tradisional. Cara membuat pohon keputusan dalam Random Forest melibatkan pemilihan atribut root berdasarkan nilai gain yang dihitung dari entropy. Proses ini diulang untuk setiap nilai atribut hingga semua instance memiliki kelas yang sama[8].



Gambar 1 Pohon Rando Forest

Alur dan Rumus untuk membuat pohon Keputusan

Rumus Entropy

$$Entropy(s) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \dots 1$$

Keterangan:

S : Himpunan kasus

A : Fitur

n : jumlah partisi S.

pi : proporsi dari Si terhadap S

Rumus Gain

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \dots 2$$

Keterangan:

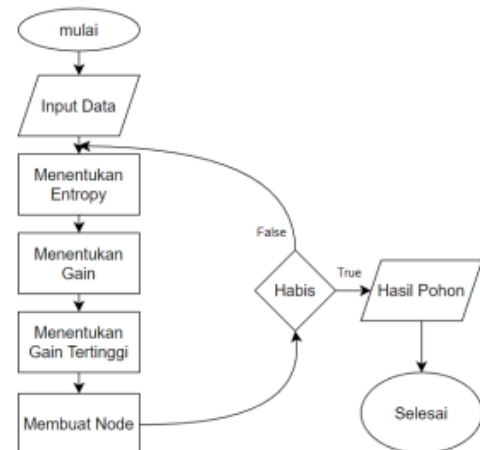
S : himpunan kasus

A : atribut

N : jumlah partisi atribut A

|Si| : jumlah kasus pada partisi ke -i

|S| : jumlah kasus dalam S



Gambar 2 alur pembuatan pohon keputusan

## 2.6. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah alat evaluasi kinerja model klasifikasi yang digunakan untuk mengukur sejauh mana model memprediksi kelas data dengan benar. Ini terdiri dari empat komponen utama: True Positive (TP), False Positive (FP), True Negative (TN), dan False Negative (FN). Dari komponen ini, kita dapat menghitung beberapa metrik evaluasi kinerja, termasuk akurasi (accuracy), presisi (precision), dan recall. Akurasi mengukur sejauh mana prediksi sesuai dengan nilai aktual. Presisi mengukur seberapa banyak prediksi positif yang benar, sementara recall mengukur seberapa banyak nilai positif yang berhasil diprediksi dengan benar. Semua metrik ini berguna untuk mengukur kualitas model klasifikasi [9].

Tabel 1 Confusion matrix

|                    | Actual Positive     | Actual Negative     |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| Predicted Positive | True Positive (TP)  | False Positive (FP) |
| Predicted Negative | False Negative (FN) | True Negative (TN)  |

Keterangan:

- True Positive (TP) jumlah prediksi benar untuk kelas positive.
- False Positive (FP) jumlah prediksi salah untuk kelas positive.
- True Negative (TN) jumlah prediksi benar untuk kelas negative.
- False Negative (FN) jumlah prediksi salah untuk kelas negative.

- 1) Presisi digunakan untuk mengukur sejauh mana model menghindari membuat prediksi positif palsu
- 2) Akurasi digunakan untuk memberikan gambaran umum tentang sejauh mana model berkinerja dengan baik. Namun, akurasi tidak selalu representatif dalam situasi di mana kelas yang dievaluasi memiliki distribusi yang tidak seimbang (imbalanced).
- 3) Recall digunakan untuk mengukur sejauh mana model dapat mengidentifikasi sebagian besar sampel positif yang sebenarnya

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari Januari hingga Juli 2023. Pada bulan Januari, dilakukan observasi dan studi literatur, kemudian pada bulan Januari hingga Maret, penulisannya proposal. Lokasi penelitian adalah di Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar, yang berlokasi di Jl. Semeru No.50, Kepanjen Lor, Kec. Kepanjenkidul, Kota Blitar, Jawa Timur 66112.

#### 3.2. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kuantitatif, yang merupakan pendekatan riset yang menggunakan metode statistik, matematika, dan komputasi untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang dapat diukur secara langsung dalam bentuk angka. Penelitian kuantitatif bertujuan untuk menyelidiki fenomena secara sistematis dan memahaminya dengan pendekatan ilmiah yang ketat.

#### 3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah upaya untuk mendapatkan data yang valid dan akurat dari balita yang mengalami Stunting, dengan fokus pada Desa Tlogo, Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar. Data ini akan digunakan sebagai bahan untuk analisis, pembahasan, dan pemecahan masalah dalam penelitian. Peneliti akan mengambil data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar untuk memastikan kualitas data yang digunakan dalam penelitian ini

Ringkasan: Untuk mendukung pengumpulan data, beberapa metode yang digunakan meliputi:

1) Studi Literatur: Peneliti mengumpulkan informasi yang relevan dengan masalah penelitian dari berbagai sumber, termasuk jurnal, teori ilmiah, dan penelitian terdahulu.

2) Wawancara: Wawancara dilakukan dengan pegawai dari Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar untuk mendapatkan informasi terkait penilaian Stunting pada balita. Data yang diambil termasuk jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, dan label Stunting atau tidak Stunting. Data ini akan digunakan dalam model perhitungan dan pengujian akurasi menggunakan Confusion Matrix. Wawancara juga dilakukan untuk memvalidasi kasus Stunting pada balita dengan kepala seksi Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar, Ibu Etti Suryani S.KM, M.Kes

#### 3.4. Tahap- tahap penelitian

penelitian yang akan dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Persiapan  
Identifikasi masalah Stunting di Kabupaten Blitar, perencanaan penelitian, dan batasan masalah.
- 2) Studi Pustaka  
Pemahaman tentang algoritma Random Forest dan klasifikasi dalam data mining.
- 3) Menentukan Metode Data Mining  
Memilih algoritma Random Forest untuk klasifikasi berdasarkan hasil studi pustaka.
- 4) Pengumpulan Data: Mengambil data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar, khususnya dari Desa Tlogo, Kecamatan Kanigoro.
- 5) Seleksi Data  
Menyeleksi data yang berpengaruh besar terhadap kasus Stunting, menghilangkan data null, dan memilih atribut yang diperlukan.
- 6) Pengolahan Data  
Mengolah data yang sudah bersih dengan menggunakan algoritma Random Forest, membagi data latih dan data uji, dan menghasilkan data prediksi.
- 7) Pengujian Data  
Membandingkan hasil data prediksi dengan data uji menggunakan Confusion Matrix untuk menghitung akurasi, presisi, dan recall.
- 8) Kesimpulan  
Menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengujian, memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, dan meningkatkan pemahaman tentang Stunting.

#### 3.5. Representasi Model Random Forest



Gambar 3 Alur Random Forest

Proses klasifikasi dalam algoritma Random Forest dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Input Data  
Data yang telah diolah dimasukkan ke dalam aplikasi untuk dilakukan random sampling.
2. Random Sampling Data  
Data di-random sampling untuk membuat data baru yang akan digunakan dalam pembuatan pohon keputusan.
3. Membuat Pohon Keputusan  
Pembuatan pohon keputusan berdasarkan perhitungan gain dan entropy. Langkah-langkahnya mencakup memasukkan data yang telah di-random sampling, menentukan entropy, menentukan gain, menentukan atribut dengan gain tertinggi, membuat node atau cabang, dan melakukan pengulangan proses pada setiap cabang hingga semua kasus memiliki kelas yang sesuai.
4. Melakukan pengulangan langkah 2 dan 3 untuk membuat beberapa pohon keputusan.
5. Voting  
Hasil dari beberapa pohon keputusan diambil untuk melakukan voting, yang akan menentukan hasil prediksi untuk klasifikasi.
6. Hasil Klasifikasi  
Hasil klasifikasi diperoleh dari voting beberapa pohon keputusan. Hasil ini

digunakan untuk pengujian dengan data real menggunakan Confusion Matrix.

### 3.6. Metode Pengujian

Pengujian kinerja algoritma klasifikasi dilakukan dengan metode Confusion Matrix, yang melibatkan tiga ukuran utama: recall, presisi, dan akurasi. Dalam hal ini menggunakan pengujian confusion matrix dengan 3 metode pembagian sekenario 70 train 30 tes, 80 train 20 test dan terakhir 90 train 10 test

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

Penelitian ini menggunakan Algoritma Random Forest untuk memprediksi status stunting pada balita di Desa Tlogo, Kabupaten Blitar. Variabel seperti Jenis Kelamin, Usia, Berat Badan, dan Tinggi Badan digunakan sebagai fitur-fitur klasifikasi.

#### 4.1.1 Pengumpulan data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari arsip yang berisi informasi tentang balita di Desa Tlogo, Kabupaten Blitar. Terdapat 251 balita dalam dataset, dengan 214 balita tidak mengalami stunting dan 37 balita mengalami stunting. Atribut yang ada dalam dataset mencakup Nama Balita, Jenis Kelamin, Usia, Berat Badan, Tinggi Badan, dan Label.

Tabel 2 Data balita stunting

| No  | Nama                 | JK  | Usia | Berat | Tinggi | Label          |
|-----|----------------------|-----|------|-------|--------|----------------|
| 1   | NAILUL MUNA          | P   | 4    | 6     | 63     | stunting       |
| 2   | HILYA NAFIZA ALFIANA | P   | 0    | 3.7   | 53     | stunting       |
| 3   | ALVINO               | L   | 5    | 9.2   | 69     | tidak stunting |
| 4   | M. ARSYAFIN D        | L   | 1    | 4.7   | 58.5   | stunting       |
| 5   | MOH.ABD KARIM        | L   | 15   | 11.6  | 80     | tidak stunting |
| ... | ...                  | ... | ...  | ...   | ...    | ...            |
| 247 | ZIDAN                | L   | 14   | 14.3  | 101.8  | tidak stunting |
| 248 | ZIDAN PANDU          | L   | 33   | 15.1  | 96.3   | tidak stunting |
| 249 | ZIDNI FIAN           | L   | 25   | 10.6  | 89     | tidak stunting |
| 250 | ZIYA AIZA            | P   | 38   | 16    | 100    | tidak stunting |
| 251 | ZUNAIRA              | P   | 29   | 16    | 100    | tidak stunting |

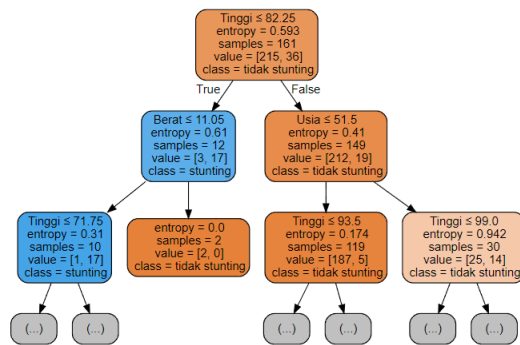
#### 4.1.2 Seleksi data

Pada tahap seleksi data, atribut relevan seperti Jenis Kelamin, Usia, Berat Badan, Tinggi Badan, dan Label dipilih untuk analisis. Proses pembersihan dan seleksi data menggunakan Pandas Library dalam Jupyter Notebook. konversi data dari nilai string ke integer atau float agar dapat diproses dalam Aplikasi Jupyter Notebook. Proses ini menggunakan Pandas, menghasilkan dataset yang siap untuk digunakan dengan Algoritma Random Forest. Setelah konversi data, dilakukan pemisahan antara data feature (x) dan data label (y) dari dataset. Data feature berisi atribut seperti Jenis Kelamin, Usia, Berat Badan, dan Tinggi Badan, sedangkan data label berisi Label. Data ini siap digunakan dalam implementasi Algoritma Random Forest.

#### 4.1.3 Implementasi algoritma random forest

Dalam implementasi algoritma Random Forest, digunakan aplikasi Jupyter Notebook dengan bahasa pemrograman Python (menggunakan library scikit-learn). Algoritma ini melibatkan pembuatan 100 pohon keputusan, masing-masing dari 100 subdataset acak yang diambil dari dataset utama. Proses pembentukan pohon termasuk perhitungan entropi dan gain untuk menentukan cabang terbaik.

Hasil dari semua pohon digunakan untuk "voting" dalam tahap prediksi, dengan kelas mayoritas menjadi hasil akhir. Perlu diingat bahwa perangkat ini tidak menampilkan data dari setiap pohon keputusan, dan dalam diagram hanya ditunjukkan dua dari 100 pohon yang ada dalam ensemble. Seperti gambar dibawah contoh pohon pertama dari sebuah pohon yang ada di random forest.



Gambar 4 Contoh Pohon Random Forest

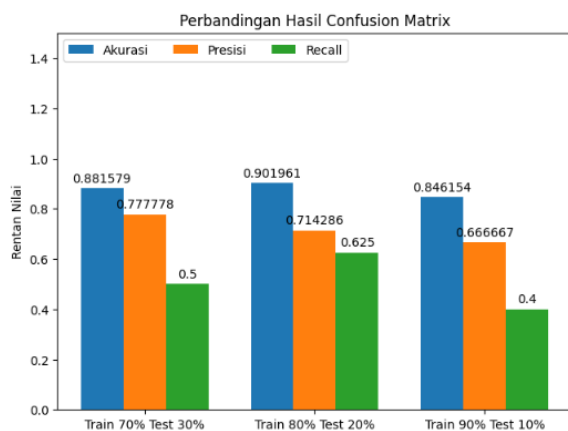
#### 4.1.4 Pengujian Confusion Matrix

Dalam pengujian model Random Forest, dilakukan tiga skenario pemisahan data berdasarkan persentase latih dan uji: 70% latih dan 30% uji, 80% latih dan 20% uji, serta 90% latih dan 10% uji. Hasil pengujian menghasilkan tiga Confusion Matrix dengan masing-masing akurasi, presisi, dan recall.

1. Skenario 70% Data Latih dan 30% Data Tes:
  - Akurasi: 88.1%
  - Presisi: 77.7%
  - Recall: 50%
2. Skenario 80% Data Latih dan 20% Data Tes:
  - Akurasi: 90.1%
  - Presisi: 71.4%
  - Recall: 62.5%
3. Skenario 90% Data Latih dan 10% Data Tes:
  - Akurasi: 84.6%
  - Presisi: 66%
  - Recall: 40%

hasil pengujian menunjukkan performa model Random Forest yang berbeda-beda tergantung pada skenario pemisahan data. Akurasi tertinggi diperoleh pada skenario 80% data latih dan 20% data uji, namun semua skenario memiliki performa yang baik dalam memprediksi status stunting pada balita.

#### 4.1.5 Perbandingan nilai confusion



Gambar 5 Perbandingan hasil Confusion Matrix

Dari perbandingan hasil akurasi, presisi, dan recall dari tiga skenario pemisahan data latih dan data tes, terlihat bahwa masing-masing skenario memiliki

nilai yang berbeda, tetapi tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Namun, hasil terbaik diperoleh dari skenario dengan pemisahan data latih sebesar 80% dan data tes sebesar 20%, yang menghasilkan akurasi sebesar 90%, presisi sebesar 71.4%, dan recall sebesar 62.5%.

## 4.2. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan algoritma Random Forest untuk mengklasifikasikan balita stunting dan mengukur akurasi dengan Confusion Matrix. Data berasal dari arsip Dinas Kesehatan Kabupaten Blitar, terdiri dari 251 data balita, di mana 214 tidak stunting dan 37 stunting. Fitur yang digunakan meliputi jenis kelamin, usia, berat badan, tinggi badan, dan label stunting.

Data sekunder digunakan untuk mempercepat penelitian dengan metode kuantitatif, fokus pada kasus stunting di Desa Tlogo, Kabupaten Blitar. Proses seleksi data dilakukan dengan menghapus atribut yang tidak relevan. Random Forest adalah algoritma klasifikasi yang populer yang menggabungkan sejumlah pohon keputusan untuk prediksi.

Pada tahap implementasi, data dipisahkan menjadi fitur (X) dan label (y) dalam format yang sesuai. Proses pembentukan pohon keputusan berdasarkan entropy dan gain, dengan pemilihan fitur berdasarkan gain tertinggi. Pengujian model menggunakan tiga skenario dengan pemisahan data latih dan tes yang berbeda.

Hasil menunjukkan bahwa skenario terbaik adalah dengan 80% data latih dan 20% data tes, menghasilkan akurasi 90%, presisi 71.4%, dan recall 62.5%. Namun, model Random Forest belum memberikan hasil yang baik dalam mengidentifikasi balita stunting, terutama ditunjukkan oleh nilai recall. Model ini memerlukan peningkatan lebih lanjut untuk meningkatkan kemampuan dalam memprediksi kasus stunting pada balita.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa implementasi Random Forest melibatkan pemecahan data input menjadi beberapa subset secara acak untuk membentuk beberapa pohon keputusan, dengan prediksi dari setiap pohon digabungkan melalui pemungutan suara mayoritas. Pengujian algoritma Random Forest dengan data balita stunting menunjukkan bahwa skenario terbaik adalah menggunakan 80% data untuk pelatihan dan 20% data untuk pengujian, dengan akurasi tertinggi sebesar 90.1%, presisi 71.4%, dan recall 62.5%. Namun, model ini masih perlu peningkatan dalam menentukan balita stunting. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menambahkan variabel, melakukan pengolahan lebih lanjut, dan melakukan tuning dalam model Random Forest. Penggunaan teknik Ensemble dengan penggabungan algoritma Ensemble lainnya juga dapat menjadi langkah untuk meningkatkan hasil klasifikasi balita stunting.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Faisal, "Pemkab Blitar Bentuk Tim Audit Kasus Stunting, Wabup Rahmat Optimis Angka Kasusnya Turun Signifikan," *klikwarta*, 2022. <https://www.klikwarta.com/pemkab-blitar-bentuk-tim-audit-kasus-stunting-wabup-rahmat-optimis-angka-kasusnya-turun-signifikan>
- [2] V. Herliansyah, R. Latuconsina, dan A. Dinimaharawati, "Prediksi Stunting Pada Balita Dengan Menggunakan Algoritma Klasifikasi Naïve Bayes," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 5, hal. 6657–6661, 2021, [Daring]. Tersedia pada: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/16456/16167>
- [3] Pemerintah Pusat, "Peraturan Presiden (PERPRES) tentang Percepatan Penurunan Stunting," Indonesia, 2021.
- [4] R. E. Black, Victora, C. G., dan S. P. Walker, *Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries*. The Lancet, 2013.
- [5] D. Y. Darwis, "Status Gizi Balita," *Profil Kesehat. Provinsi Sulawesi Utara 2016*, 2017.
- [6] Google Colab, "Introduction to Colab," 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://colab.research.google.com/notebooks/intro.ipynb>
- [7] A. Rule, V. Tabard-Cossa, dan R. Balhorn, "Teaching synthetic biology with Jupyter notebooks," *PLoS Biol.*, 2018.
- [8] Tin Kam Ho, "Random Decision Forests," in *Proceedings of 3rd International Conference on Document Analysis and Recognition*, 1995, hal. 1, 278-282.
- [9] Aurelien Geron, *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*. O'Reilly Media, 2019.